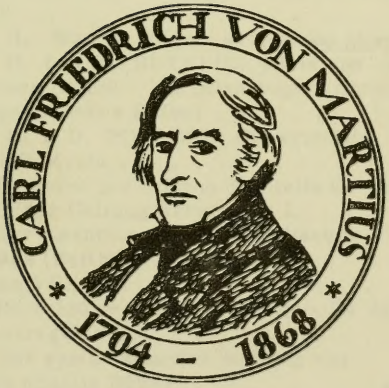
# MITTEILUNGEN
# der
# BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
# MÜNCHEN

Band 12

Herausgegeben von
H. Merxmüller




München 1975 – 1976

| | | |
|---|---|---|
| Titelblatt, Inhaltsverzeichnis | erschienen | 16.10.1976 |
| Band 12, Seite 1 - 296 | erschienen | 15.12.1975 |
| Band 12, Seite 297 - 697 | erschienen | 16.10.1976 |

Redaktion: D. Podlech

ISSN 0006-8179

## INHALT

AGERER-KIRCHHOFF, CH. & D. PODLECH: Astragalus victoriae, nomen novum . . . . . 375
BENL, G.: Ein neuer Ptilotus aus Queensland . . . . . 335
BOTHMER, von, R.: The Allium ampeloprasum complex in Crete . . . . . 267
BUTTLER, K.P.: Beta corolliflora . . . . . 289
GRAU, J.: Podocoma und Vittadinia - Zwei vermeintlich bikontinentale Gattungen . . . . . 181
GRAU, J.: Eine neue Art der Gattung Microglossa DC. . . 399
GRAU, J.: Chromosomenzahlen von südamerikanischen Haplopappus-Arten . . . . . 403
GRAU, J.: Haplopappus taeda Reiche . . . . . 411
GRAU, J.: Die Cytologie südwestmediterraner Scrophularia-Arten . . . . . 609
HAESLER, I.: Kurze Notiz zur Gattung Viola L. . . . . 111
HERTEL, H.: Über einige gesteinsbewohnende Krustenflechten aus der Umgebung von Finse (Norwegen, Hordaland) . . . . . 113
HERTEL, H. & H. ULLRICH: Flechten von Amsterdamöya (Svalbard) . . . . . 417
MERXMÜLLER, H.: Was ist Rumex garipensis Meisner? . 351
MERXMÜLLER, H. & K.P. BUTTLER: Nicotiana in der afrikanischen Namib - Ein pflanzengeographisches und phylogenetisches Rätsel . . . . . 91
MERXMÜLLER, H. & D. PODLECH: Fimbristylis ferruginea in Kreta . . . . . 683
PODLECH, D.: Revision der Sektion Stipitella G. Grig ex Podlech der Gattung Astragalus L. . . . . 33
PODLECH, D.: Zur Kenntnis der Chenopodiaceen-Flora Afghanistans (Beiträge zur Flora von Afghanistan VII). . . . . 51
PODLECH, D.: Revision der Sektion Caraganella Bge. der Gattung Astragalus L. . . . . 153
PODLECH, D.: Zur systematischen Stellung von Astragalus acaulis Baker . . . . . 341
PODLECH, D.: Eine neue Anthochlamys-Art aus Afghanistan (Beiträge zur Flora von Afghanistan IX) 357

PODLECH, D.: Revision der Gattung Microcephala Pobed. (Asteraceae) . . . . . 655
PODLECH, D. & O. ANDERS: Nachträge und Ergänzungen zur Gräserflora von Afghanistan (Beiträge zur Flora von Afghanistan VIII) . . . . . 299
POELT, J.: Mitteleuropäische Flechten X . . . . . 1
POLHILL, R.M. & A. SCHREIBER: Crotalaria virgultalis and allies in Southern Africa . . . . . 167
ROESSLER, H. & H. MERXMÜLLER: Nachträge zum Prodromus einer Flora von Südwestafrika . . . . . 336
SAUER, W. & H. CHMELITSCHEK: Beiträge zur Kenntnis ausdauernder Wildhafer: Die Gattung Avenula (Dumort.) Dumort. in den Ostalpen . . . . 513
SCHREIBER, A.: Nachtrag zur Gattung Monsonia L. in Südwestafrika . . . . . 377
SCHREIBER, A. & H. MERXMÜLLER: Über Sarcocaulon mossamedense und S. marlothii . . . . . 391
van BRUGGEN, H.W.E.: A new species of Aponogeton from Ovamboland . . . . . 105
van der WALT, J.J.A.: The South West African species of Commiphora . . . . . 195

Der Bericht über den Personalstand und die Aktivitäten der Botanischen Staatssammlung, des Botanischen Gartens und des Instituts für systematische Botanik folgt im nächsten Band dieser Mitteilungen.

-296

ISSN 0006-8179

# MITTEILUNGEN
# der
# BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
# MÜNCHEN

Band 12 Seite 1–296

Herausgegeben von
H. Merxmüller

LIBRARY
JAN 23 1976
NEW YORK
BOTANICAL GARDE

München – Dezember 1975

Inhaltsverzeichnis

R. von BOTHMER: The Allium ampeloprasum complex in Crete 267

K. P. BUTTLER: Beta corolliflora 289

J. GRAU: Podocoma und Vittadinia - Zwei vermeintlich bikontinentale Gattungen 181

I. HAESLER: Kurze Notiz zur Gattung Viola L. 111

H. HERTEL: Über einige gesteinsbewohnende Krustenflechten aus der Umgebung von Finse (Norwegen, Hordaland) 113

H. MERXMÜLLER & K. P. BUTTLER: Nicotiana in der afrikanischen Namib - Ein pflanzengeographisches und phylogenetisches Rätsel 91

D. PODLECH: Revision der Sektion Stipitella G. Grig. ex Podlech der Gattung Astragalus L. 33

- : Zur Kenntnis der Chenopodiaceen-Flora Afghanistans (Beiträge zur Flora von Afghanistan VII) 51

- : Revision der Sektion Caraganella Bge. der Gattung Astragalus L. 153

J. POELT: Mitteleuropäische Flechten X 1

R. M. POLHILL & A. SCHREIBER: Crotalaria virgultalis and allies in Southern Africa 167

H. W. E. van BRUGGEN: A new species of Aponogeton from Ovamboland 105

J. J. A. van der WALT: The South West African species of Commiphora 195

Anschrift: Botanische Staatssammlung

D - 8000 München 19, Menzinger Straße 67

ISSN 0006–8179

# MITTEILUNGEN
# der
# BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
# MÜNCHEN

Band 12 Seite 1–296

Herausgegeben von
H. Merxmüller

München – Dezember 1975

| Mitt. Bot. München 12 | p. 1- 32 | 15.12.1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# MITTELEUROPÄISCHE FLECHTEN X

von J. POELT

## A. Neue Arten

1. Caloplaca xerica Poelt et Vězda spec. nov.

var. xerica

syn. C a l o p l a c a a r e o l a t a (Zahlbr.) Clauzade ex Vězda sensu VEZDA 1970: 332 - n o n C a l o p l a c a c e r i n a var. a r e o l a t a Zahlbr. 1903: 289; C a l o p l a c a a r e o l a t a (Zahlbr.) Clauzade (1963: 42 illeg.) ex VEZDA Schedae ad Lich. sel exs. no. 711 (1968).

Exs.: VEZDA Lich. sel 770 sub nom. C. a r e o l a t a

Thallus crustaceus, dense adnatus, furfuraceus, ± areolatus, plumbeogriseus. Apothecia dispera discis planis, aurantiacis ad brunnescentibus et marginibus vel simplicibus modice crassis aurantiacis vel valde incrassatis albidis ad griseis. Sporae octonae septis subcrassis. - Saxicola, valde xerophila.

Typus: Vintschgau, Südtirol: Südseitige trockene Gneishänge am Eingang in das Schlandrauntal bei Schlanders, 6.1966 leg. J. POELT (12073 in GZU). - Als Typus wurde eine Probe gewählt, in der die verschiedenen Apothecienformen deutlich entwickelt sind.

Lager ausgedehnt, unbegrenzt, krustig-areoolliert, dicht angeheftet, doch ältere Areolen randlich von der Unterlage ± deutlich abgehoben. Areolen um 1-2 mm breit, die Oberfläche warzig-schorfig bis fast isidienartig verunebnet. Apothecien gewöhnlich reichlich entwickelt, zerstreut bis gruppenweise gedrängt, sehr vielförmig, Scheiben meist flach, braunorange bis schmutzig braun,

matt. Rand entweder einfach, vergleichsweise dünn, und kaum vorstehend und hell gelborange gefärbt, oder doppelt mit oft fragmentarischem gelblichem Eigenrand und dick vorstehendem, schmutzig weißlichem bis lagerfarbenem, wulstigem Lagerrand. Beide Apothecienformen sind durch alle Übergänge verbunden, die sich sogar an einer Frucht finden können. Apothecien mit dickem Rand sind oft unregelmäßig eckig.

Ältere Lager mehrstufig aufgebaut, weil ältere Abschnitte immer wieder durch jüngere überwachsen werden. Überwachsene Teile in tieferen Schichten enthalten keine grünen Algen mehr, doch ist die zweite Schicht häufig noch mit grünen Algen versehen. Die einzelnen Teile um 100-150 µ hoch. Oberrinde um 1-4 Zellen dick, die Zellen deutlich, rundlich, dickwandig, um 3-6 µ im Durchmesser. Wände der äußersten Zellen grau gefärbt. Von der Rinde laufen gelegentlich antiklinale Stränge aus verlängerten Hyphenzellen nach unten. Mark angedeutet paraplektenchymatisch aufgebaut, doch meist völlig von Algen erfüllt. Algen dichtlagernd, häufig antiklinal etwas gestreckt, Längsdurchmesser um 8-15 µ. Algenleeres Mark kaum entwickelt; seine Funktion wird offenbar durch die älteren Lagerteile übernommen. Vor allem in den unteren Partien größere Kristalle eingeschlossen. Die Lagerteile sind nach unten durch eine dünne, nicht sehr deutlich definierte paraplektenchymatische Rinde abgeschlossen.

Apothecienrand paraplektenchymatisch berindet mit gerundeten, um 3-6 µ messenden Zellen. Rinde neben dem Parathecium fast fehlend. Teilweise - auch an derselben Frucht - ist die Rinde durch Wandfärbung der äußeren Zellen grau pigmentiert, teilweise durch Mengen gelben Epipsammas gelb gefärbt. Mark größtenteils paraplektenchymatisch, gegen die Basis mit verlängerten Zellen, dicht von Algen erfüllt, die um 5-13 µ messen. Amphitecium kräftig entwickelt, an den Flanken um 10-15 µ breit, nach oben zu fächerig erweitert. Hypothecium kegelig vertieft, mit sehr unregelmäßigen Zellen. Hymenium um 100 µ hoch, mit dickem, gelbem Epipsamma. Paraphysen um 2 µ dick, die Enden ± keulig verdickt, oft die vorletzte Zelle stärker als die letzte. Sporen zu 8, reif ellipsoid bis breit ellipsoid, reif mit mäßig dicker Scheidewand, um 11-18/5,5 -7 µ, Septum 2,5-6 µ dick.

var. venostana var. nov.

differt a var. x e r i c a discis subatris.

Typus: Südexponierte, steile Felshänge östlich vom Eingang in das Schlandraunertal bei Schlanders, 750-800 m, 9. 1970, leg. J.

POELT (GZU, Vezda).

Von var. x e r i c a durch die braunschwärzlichen bis schwarzen Scheiben unterschieden. Die Farbe wird verursacht durch etwas kristallines Epipsamma, sowie diffuse bräunliche Färbung der obersten Hymenialgallerte und der Paraphysenwände.

Die Varietät ist sicher nicht eine modifikative Abwandlung des Typs, sonders eine genetisch etwas abweichende Einheit. Sie wächst in getrennten Lagern mit dem Typ zusammen; wirkliche Übergänge zwischen den beiden Farbformen wurden nicht beobachtet.

C a l o p l a c a x e r i c a ist sicherlich C a l o p l a c a a r e o l a t a nächstverwandt. Sie unterscheidet sich von ihr in erster Linie durch den schorfigen, nicht glatten Thallus, weiter durch die abweichende Substratwahl und die Verbreitung. C. a r e o l a t a ist eine Kalkflechte mit glatten, meist helleren Areolen und allen bisherigen Beobachtungen gemäß auf das eumediterrane Gebiet beschränkt (Istrien, Dalmatien, Kerkyra, Südfrankreich). C. x e r i c a wächst dagegen auf kalkfreien oder höchstens schwach kalkhaltigen, doch oft bestaubten Silikaten in trockenheißer Lage im südlichen Mitteleuropa. Die Verbreitungen beider Arten sind allerdings sehr ungenügend bekannt.

Weitere Fundorte: Die Art mit beiden Varietäten ist im mittleren und unteren Vintschgau in Südtirol weit verbreitet; sie kommt auch in den anderen inneralpinen Trockentälern vor. Eine Übersicht über alle Fundpunkte wird eine in Vorbereitung befindliche Arbeit von A. BUSCHARDT geben. Folgende Funde außerhalb des Vintschgaus seien als Beispiele zitiert: Wallis, Schweiz, südseitige exponierte Felsflächen kurz westlich St. German NW Visp, 9.1970 (Poelt 8885). - Moravia austro-occ. Moravsky Krumlov, in valle fluvii Rokytna, loco Tabor dicto, alt. 300 m, 4.1962, leg A. VEZDA in Lich. sel. exs. 770; am selben Platz gesammelt von A. VEZDA u. J. POELT 4.1973 (Poelt 12190). - Jugoslawien, Makedonien: Wardartal an der Straße zwischen Titov Veles und Gradsko, niedrige Blöcke, 5.1971 (Poelt 10846).

3. Rinodina (?) purpurifera spec. nov.

Thallus crustaceus, rimosoareolatus, areolis marginalibus maioribus. Areolae planae ad concavae, murinae, areolae centrales in soralia marginalia demum superficialia fatiscentes. Soredia subisidialia atrogrisea. Medulla purpurata. Textura thalli dense irregularter paraplektenchymatica cortice indistincto. - Apothecia pycnidiaque desunt.

Typus: Bayerisch-Böhmischer Wald, Niederbayern Gneisbrocken auf einem Lesesteinhaufen nördlich Grainet, Kreis Wolfstein, 700-750 m, 23.8.1971, leg. J. POELT (10935) Holotypus in M, Isotypen GZU, Poelt).

Lager ausgedehnt, zumindest mehrere cm breit, areoliert krustig, immer wieder von Lücken durchsetzt, in denen sich teilweise ein schwärzlicher Prothallus ausbreitet. Lager durchgehend areoliert, die Randareolen etwas größer, ± isodiametrisch, um 0,3-0,7 mm messend, flach bis etwas konkav, maus- bis bleigrau. Die Areolen des Lagerinneren sind wegen stärkerer Zerteilung meist kleiner, sie brechen bald vom Rand her in körnige bis fast isidiöse Soredien auf, die schließlich die ganze Oberfläche überziehen. Soredien schmutzig dunkelgrau, recht unregelmäßig. An erodierten Stellen oder abgetragenen Soralen wird das Mark frei, das wegen der Einlagerung von Pigmentkörnern ± stark hell purpurn gefärbt ist. Rinde K-, C-, P-, Mark bzw. Aufbrüche P+ gelb, das rote Pigment K + stärker rot.

Thallus um 200-350 µ dick, sehr dicht konstruiert, nach außen durch eine undeutliche paraplektenchymatische, um 10-25 µ dicke Rinde abgegrenzt. Unterhalb der Rinde eine sehr locker gruppierte Algenschicht mit ebenfalls überwiegend paraplektenchymatischen Hyphen, Mark vor allem nahe der Untergrenze wieder stark paraplektenchymatisch, sonst mit teilweise antiklinal verlängerten Zellen. An den Algen und unter den Algengruppen liegen etwas diffuse rotbräunliche Pigmentkörner, die die Markfärbung verursachen. Algen kugelig bis durch Druck eckig, um 5-12 µ im Durchmesser.

Die neue Art wird wegen des rot gefärbten Markes bei R i n o d i n a geführt, wo ähnliche Markfärbungen, etwa bei der moosbewohnenden R. c i n n a m o m e a , vorkommen. Eine sichere Zuordnung ist allerdings nicht möglich. Im Vergleich mit anderen gesteinsbewohnenden sorediösen Krusten der mitteleuropäischen Flora ist sie durch das rote Mark in Kombination mit den anderen Merkmalen eindeutig gekennzeichnet.

Andere Fundort sind uns nicht bekannt geworden. - Standort der Art war ein Lesesteinhaufen in montaner Lage, der z.B. durch reichliches Vorkommen von S t e r e o c a u l o n n a n o d e s und p i l e a t u m ausgezeichnet war (vgl. POELT 1972: 139).

## B. Neue Kombinationen

1. Caloplaca coccinea (Müll. Arg.) Poelt comb. nov.; Basion.: Blastenia coccinea Müll. Arg. Flora 50: 366 (1867). - Syn. Placodium flammeum Anzi Atti. Soc. Ital. Sc. Nat. 11: 163 (1868). Blastenia arnoldiana Serv. et Cernohorsky Vestn. kral. Ceske Spol. Nauk. 2: 21 (1934); Caloplaca arnoldiana (Serv. et Cernohorsky) Serv. et Poelt in POELT Mitt. bot. München (1) Heft 6: 234 (1953).

Die Art ist auf reinen bis etwas kieseligen Kalken in den Alpen weit verbreitet, vor allem in der unteren alpinen Stufe. Sie wurde auch in den Karpaten und den Gebirgen der Balkanhalbinsel mehrfach gefunden.

2. Protoblastenia cyclospora (Hepp ex Koerb.) Poelt comb. nov. Basion.: Biatora cyclospora Hepp ex Koerb.; KOERBER 1860: 152. - Syn. Lecidea globulificans Nyl. Flora 67: 212 (1884); Protoblastenia globulificans (Nyl.) Zahlbr. Cat. Lich. un. 7: 3 (1930). - Lecidea rubidula Nyl. Flora 67: 214 (1884); Biatorella rubidula (Nyl.) Zahlbr. Cat. Lich. un 5: 45 (1927).

Typus von Biatora cyclospora: Schweiz: Mäusefluh auf dem Pilatus, leg. Dr. HEPP, 21. Juli 1855 (G, vidi).

Protoblastenia cyclospora ist eine "vergessene" Art, die offenbar seit ihrer Erstbeschreibung niemand mehr berücksichtigt hat. Sie wurde von POELT V: 30 unter dem Namen Pr. globulificans als neu für Mitteleuropa angegeben, was sich nunmehr als unrichtig erweist. Die Flechte scheint nirgends häufig, aber doch weit verbreitet zu sein, Sie ist bekannt von der asiatischen Köste der Behringstraße (Typus von L. globulificans), von Gotland, N-England (Typus von L. rubidula) und von mehreren Stellen in den Alpen.

## C. Wichtige Funde

Funde ohne Angabe des Sammlers stammen vom Verfasser.

1. Agonimia tristicula (Arnold) Zahlbr.; syn. Polyblastia tristicula Arnold. Die Art ist bei ZSCHACKE 1934: 644 aus den Alpen nur für das Brenner-Gebiet in Tirol (locus classicus)

sowie den Ötscher in den Österreichischen Kalkalpen angegeben. Weitere publizierte Funde aus den Alpen sind uns nicht bekannt geworden. Die Flechte dürfte aber häufiger sein. Unseren Beobachtungen zufolge wächst diese Art anders als moosbewohnende Arten der verwandten Gattung P o l y b l a s t i a in südseitigen Expositionen, in Felsspalten, sowohl über Kalk wie kalkfreiem Gestein. Folgende Funde aus den Alpen sind zu berichten:

Schlierseer Alpen, Oberbayern: Auf L e c i d e a l u r i d a in Spalten von Kalkblöcken westlich unterhalb der Schönfeldalmen über dem Spitzingsee, 1300-1400 m, 6.1966 (Poelt 2961) - Grazer Bergland, Steiermark: Kalkrippe westlich über der Bärenschützklamm bei Mixnitz, S-exponiert, 1050-1100 m, 5.1972 (Poelt 11084) (steril, unsicher). - Überetsch, Südtirol: Auf der Gleif über Eppan- St. Michael, auf Moosen über Porphyr, an zeitweise sehr trockenen Stellen. 4.1966 (Poelt 1411). - St. Galler Oberland, Schweiz: Tannenbodenalpe, südlich über Unterterterzen am Walensee, um 1500 m, Block einer Weidemauer, 9.1968 (Poelt 6368).

Vermutlich tritt die Art häufig in sterilen Beständen auf; jedenfalls wurden öfter Lager beobachtet, die in der Thallusform übereinstimmen, aber keine Perithecien trugen.

Die Frage, ob die Gattung A g o n i m i a zu Recht unterschieden werden kann, sei hier nicht diskutiert. Wahrscheinlich handelt es sich um eine thallodisch hochentwickelte Ableitung von Formenkreisen der Gattung P o l y b l a s t i a . Eine Entscheidung über die eventuelle Selbständigkeit läßt sich erst nach genauer Kenntnis der mediterranen Formen geben. - Die Sporengrößen variieren sehr, wie öfter bei wenigsporigen Arten der Verrucariaceae.

2. Biatorella microhaema Norm.
MAGNUSSON 1936: 43; JAMES 1971: 120

Die sehr charakteristische aber äußerst kleinfrüchtige Art ist unseres Wissen aus Mitteleuropa bisher nur von den bei MAGNUSSON loc. cit. angegebenen 2 Fundorten (Thüringen, Ohratal, und Südtirol, Jenesien) bekannt. Dazu ein erster Fund aus Bayern:

Bayerische Voralpen, Erstergebirge, Hänge vom östlichen Rücken des Heimgarten gegen den Bärenfleck über Ohlstadt, an freistehender S o r b u s a r i a an der Baumgrenze, 9.1971 (Poelt 10640).

3. Caloplaca anularis Clauzade et Poelt
CLAUZADE u. POELT 1972

Diese aus den Westalpen von zwei Funden beschriebene Art scheint in Kalkhochgebirgen weit verbreitet zu sein. Wir konnten sie in mit den Typen übereinstimmenden Proben an folgenden weiteren Örtlichkeiten finden:
Gailtaler Alpen, Kärnten: Dobratsch bei Villach, südseitige Abbrüche am Jägersteig W der Roßtratte, 1700-1800 m, 8.1974 (GZU). - Julische Alpen, Slowenien: Hänge zwischen Mangartsattel und Einstieg zum Mangart, südseitige Steilflächen, 2200-2300 m, 9.1974 (Poelt 13209). - Komovi Gebirge, Crna Gora, Jugoslawien: Nordhänge des Vasojevicki kom bei etwa 2000 m, 7.1974 (GZU, M).

Die Art wächst stets auf Kalk und zwar an trockenen, ± südexponierten Steilflächen. Sie tritt dabei in zwei durch Übergänge verbundenen Erscheinungsformen auf. Auf direkt senkrechten Flächen bildet sie die in der Namensgebung zum Ausdruck kommenden typischen zentrifugalen Ringe, die oft zu mehreren ineinandergeschachtelt sind, an kleinen Absätzen dagegen entwickeln sich bleibend rosulate, zusammenhängende Thalli.

4. Caloplaca furfuracea H. Magn.
MAGNUSSON 1944: 33.

Die von MAGNUSSON loc. cit. von mehreren schwedischen Fundorten beschriebene Art gehört in die Gruppe der C. ferruginea und ist ausgezeichnet durch: meist dunkel- bis bleigraue, körnig-schorfige bis fast isidiöse Lager, das seltene Auftreten von Apothecien sowie das Wachstum auf Holz. An schattigen Stellen bleibt der Thallus mehr weißlich. Formell könnte man annehmen, daß die Art eine standortsbedingt abweichende Form von Caloplaca herbidella (MAGNUSSON 1944: 30) sei. Verf. hat aber den Eindruck, daß doch zwei verschiedene Sippen vorliegen. C. herbidella hat zerstreute, mehr verzweigte, hellgrau-grüne Isidien, die auch an besonnten Standorten nie die bleigraue Farbe des dickeren, mehr schorfig-warzig-kurzisidiösen Lagers von C. furfuracea annehmen. In der Regel ist auch die Ökologie deutlich verschieden. C. herbidella ist eine Flechte luftfeuchter, lichter Wälder; sie siedelt an Stämmen oder feinen Zweigen und geht nur selten an besonnte Stellen. C. furfuracea wächst auf Holz an meist stark belichteten Stellen, besonders gerne an verbautem Holz, Planken von Weidezäunen, Dachbalken und -schindeln. Die Art scheint bisher aus Mitteleuropa nicht publiziert zu sein. Vor kurzem wurde sie von K. KALB in A. VEZDA Lich sel. ex. unter Nr. 1273 von Zermatt, Wallis, ausgegeben. Aus den Ostalpen liegen dem Verf. folgende

Funde vor:
Gailtaler Alpen, Kärnten: Dobratsch über Villach, auf Wurzelholz einer Lärche westlich der Roßtratte, 2.1975 (Plantae Graec. Lich. 4)- Niedere Tauern, Steiermark: Zaun eines alten Bauernhauses kurz westlich Hohentauern über Trieben, um 1250 m, 8.1973 (Poelt 12403). - Grazer Bergland, Steiermark: Hänge der Breitalmhalt auf der Teichalpe, 1150-1200 m, 8.1975 (Poelt 12397 bzw. GZU). - Eine in Dalmatien, Insel Korcula, auf Olea in Ölgärten etwa 2 km südöstlich des Ortes Korcula gefundene Pflanze ist offenbar identisch.

Auf der Teichalpe ist die Art steril sehr verbreitet, fertil dagegen selten. Mit G. DEGELIUS zusammen beobachtete gut fruchtende Stücke konnten nicht gesammelt werden.

4. Candelariella lutella (Vain.) Räs.
RÄSÄNEN 1939: 57; HAKULINEN 1954: 97.

Die Art gehört in die Verwandtschaft von C a n d e l a r i e l l a v i t e l l i n a und hat wie diese vielsporige Asci. Sie wächst auf Rinden und unterscheidet sich von C. v i t e l l i n a durch ihr sehr wenig entwickeltes Lager. Es finden sich nur winzige Schüppchen, aus denen rasch Apothecien entstehen. Bei Lupenbetrachtung erkennt man im wesentlichen nur die bis 0,5 mm breiten, gelben Apothecien mit flachen, bis schwach gewölbten, dunkler gelben bis braunen Scheiben. Der glatte Rand steht nur anfangs gelegentlich etwas vor, später wird er meist zurückgedrängt. Rindenbewohnende C. v i t e l l i n a hat dagegen reich entwickeltes schuppig-rosulates Lager und oft - nicht immer - nur spärlich Apothecien. C. x a n t h o s t i g m a hat in großen Mengen dicht gedrängte, kleine rundliche Thallusschüppchen. Apothecien sind selten; vielen Populationen fehlen sie völlig.

Nach eigenen Beobachtungen möchte Verf. die Flechte für eine gute Sippe und nicht für eine Modifikante einer der beiden genannten Arten halten.

Die Art ist nach HAKULINEN in Fennoskandien selten, aber an weit zerstreuten Orten gesammelt worden. Sie dürfte nach seiner Meinung übersehen worden sein. Als Hauptwirt gibt HAKULINEN A l n u s i n c a n a an. Gerade an diesem Baum ist die Art auch in den Alpen wahrscheinlich nicht selten. Verf. glaubt sie öfter gesehen, aber zunächst nicht weiter beachtet zu haben. In der mitteleuropäischen Literatur ist sie bisher nicht aufgetaucht. Von folgenden Orten liegen Aufsammlungen vor:

Rhätische Alpen, Samnaun-Gruppe: Auf Alnus incana NO unterhalb des Kölner Hauses über Serfaus, um 1800 m, 9.1972 (Poelt 11906), desgl. westlich oberhalb Fiss, 1500-1600 m, 9.1972 (Poelt 11707). - Südtirol, Überetsch, auf Ostrya an der Kirchenruine von Altenburg bei Kaltern, ± 600 m, 4.1966 (Poelt 1577).

Die Proben wurden mit mehreren Aufsammlungen aus Nord-Finnland (Umgebung von Kevo) und Nordschweden (Torne Lappmark, Jieprenjokka) verglichen. Ein faßbarer Unterschied zwischen den Kollektionen ließ sich nicht bemerken.

5. Fulgensia desertorum (Tomin) Poelt
POELT 1965: 600.

Die im Mittelmeergebiet wahrscheinlich weit verbreitete Art, die Caloplaca bzw. Fulgensia "bracteata" der südeuropäischen Autoren, wird hiermit zum ersten Mal für Mitteleuropa nachgewiesen; wegen der Definition vgl. POELT loc. cit.

Rhätische Alpen, Samnaun-Gruppe, Tirol: Südexponierte trockene Felsabbrüche (Kalkschiefer) SO Serfaus, 1200-1400 m, 9.1972 (Poelt 11533).

Über weitere bemerkenswerte Flechten vom gleichen Fundort wird A. BUSCHARDT berichten.

6. Gyalecta sudetica Vězda
VEZDA 1965: 3.

Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Steiermark: Schreinl über Donnersbachwald, felsige Nordhänge, 2130-2150 m, 7.1972 (Poelt 11389), Bestimmung vom Autor der Art bestätigt.

Die bisher nur aus den Sudeten bekannte, hiermit für die Alpen erstmalig nachgewiesene Art, deren Merkmale bei VEZDA loc. cit. nachzusehen wären, wächst am angegebenen Fundort auf nordseitigen feuchten Abbrüchen eines sauren Gesteins, in das feine kalkreiche Zwischenlagen eingeschaltet sind.

7. Gyalidea fritzei (Stein) Vězda var. fritzei
VEZDA 1966: 324.

Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Steiermark: Überflutete Steine in einem Bächlein mit schwachem Gefälle am Weg von der Planneralpe zur Goldbachscharte, 1750-1800 m, 7.1972 (Poelt 11410).

Die in Mitteleuropa bislang aus den Sudeten, dem Böhmerwald (Poelt 1972: 130) und dem Schwarzwald (WIRTH) bekannte Art, über

deren Merkmale bei VEZDA nachzulesen wäre, ist ebenfalls neu für die Alpen. +)

8. Lecanora boligera (Norm.) Hedlund
HEDLUND 1892: 42, MAGNUSSON 1952: 200.

Die kleinfrüchtige, unscheinbare Flechte, die u. a. durch ihre kugeligen Sporen ausgezeichnet ist, ist bis dato aus Mitteleuropa nicht gemeldet worden. Sie scheint in den Alpen weit verbreitet zu sein, wird aber nur bei eingehender Nachsuche gefunden. Standörtlich ist sie offenbar innerhalb ihres Klimabereiches wenig spezialisiert. Sie wurde einerseits an dünnen Lärchenzweigen hoch über dem Boden gefunden, andrerseits an R h o d o d e n d r o n nahe am Grund und winters schneebedeckt.:

Berner Alpen, Wallis: Aletschwald über Brig, 1900-2000 m, an Larix, 9.1968 bzw. 9.1970 (Poelt 4720 bzw. 8766). - Rhätische Alpen, Samnaun-Gruppe, Tirol: An R h o d o d e n d r o n am Fuße eines Blockes kurz südlich der Ascher Hütte über See: Paznaun, um 2250 m, 9.1972 (Poelt 11750). - Über Funde aus den Niederen Tauern wird gelegentlich von anderer Seite berichtet werden.

9. Lecanora occidentalis (Lynge) Lynge
LYNGE 1940: 73; Lecanora frustulosa var. occidentalis Lynge 1937:126.

Typus: West Grönland: Disko "Mellemfjorden at Laksebugten", leg. Th. M. FRIES (Typus in UPS, non vidi, vidi Isotypum in O).

Neu für Europa: Rhätische Alpen, Samnaun-Gruppe, Tirol: Stark geneigte, etwas geschützte Flächen eines besonderen Schiefers am Joch zwischen Pezid und Riefenkopf, 2650-2700 m, 9.1972 (Poelt 11911). - Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Salzburg: Rücken des Kleinen Schmiedinger nördlich der Schmiedinger Scharte über Kaprun, stark geneigte Flächen eines grünen Schiefers, um 2700 m, 9.1973 (Poelt 12884).

Da die Art in der europäischen Literatur nirgends näher behandelt wird, sei sie im folgenden nach den genannten Proben beschrieben und besprochen.

Lager sehr unregelmäßig in Form und Umriß, bis um 1 cm breit, doch schon Thalli von 1 mm Durchmesser fruchtend. Lager krustig, eingeschnitten-areoliert bis andeutungsweise lappig, gewölbt verflacht, glatt, gelblich, im Herbar sich bald zu ockerlich verfärbend, häufig wenig entwickelt, weil durch die zahlreichen, dichtstehenden Apothecien größtenteils bedeckt. Apothecien sich häufig lappig zerteilend,

+) Ein Fund aus den vorderen Ötztaler Alpen wurde von KALB in Dissert. bot. 9: 100 (1970) als G y a l e c t a l e c i d e o p s i s var. f r i t z e i publiziert.

bis um 1-1,5(-2) mm im Durchmesser, die Ränder schwach vorstehend, dünn, meist bleibend, lagerfarben bis auf der Scheibenseite schwärzlich getuscht. Scheiben flach bis schwach gewölbt, rauhlich, bräunlich- bis tiefschwarz im Schatten braun, stets reiflos.

Rinde K + gelb, C + gelb, P -, Mark K-, C-, P - J -.

Hymenium um 70 µ hoch, entweder mit ziemlich grobkörnigem, bräunlichem Epipsamma oder Epiphymenium grün, oder beides zusammen. Paraphysen um 1,5-2 µ dick, nicht selten gegabelt, an der Spitze schwach keulig, wenn farblos,oder bis zu 6 µ kopfig angeschwollen, wenn grün, die Scheitel dann mit tiefgrüner Kappe. Sporen zu 8, meist kurz und breit ellipsoid, vereinzelt schmal ellipsoid oder subglobos, um 9,5-11/5,5-7,5 µ.

LYNGE loc. cit. hat die Art in die Nähe von Lecanora frustulosa gestellt, mit der sie offenbar nicht näher verwandt ist. Sie scheint auch keine näheren Beziehungen zu Lecanora polytropa zu haben. Vielleicht ergibt eine eingehendere chemische Analyse Anhaltspunkte; dazu ist aber reichlicheres Material vonnöten.

Die Art scheint ökologisch sehr spezialisiert und deswegen sehr selten zu sein. Im langen Zug des Pezid fand sie sich nur an dem schmalen, den Zug querenden Band eines "seidigen", violetten Schiefers, an keiner anderen Stelle.

Unsere Proben stimmen habituell und in den kennzeichnenden Merkmalen, dem gelblichen Lager, den dichtstehenden Apothecien mit den schwärzlichen Scheiben, dem häufig schwärzlich getuschten Lagerrand und den meist kurzen Sporen gut mit dem Typ und anderen Proben aus Grönland (O) überein.

10. Lecanora pertusarioides Degel.
DEGELIUS 1939: 157.

Die von WIRTH 1972: 270 bzw. Karte Abb. 11: 73 und 1974: 382 erstmalig für Mitteleuropa aus dem Schwarzwald und den Vogesen nachgewiesene Art fehlt auch den Alpen nicht:

Oberengadin, Graubünden: God Surlej SO Champfer, Steilfläche eines Gneisfelsens in locker bewaldetem Gelände, 1800-1900 m, 9.1970 (Poelt 8752).

Die Flechte ist eine sorediöse Parallelsippe zu Lecanora atra.

11. Lecanora silvae-nigrae V. Wirth
WIRTH 1969: 181.

Die aus dem Schwarzwald beschriebene Flechte unterscheidet sich bereits habituell deutlich von der verwandten L e c a n o r a p o l y t r o p a , vor allem durch die größeren Apothecien, die braunen Scheiben, damit den deutlichen Farbunterschied von Rand und Scheibe, dies auch im Gegensatz zur ähnlich großfrüchtigen L. p o l y t r o p a var. a l p i g e n a . Die Differenz in den Inhaltsstoffen und damit der P-Reaktion scheidet die Art von der Hauptmasse typischer L e c a n o r a p o l y t r o p a (über die anderwärts gearbeitet wird). Es scheint daneben aber eine P + rot reagierende Sippe zu geben, die morphologisch mit dem kleinfrüchtigen Normaltyp von L e c a n o r a p o l y t r o p a übereinstimmt.

L e c a n o r a s i l v a e - n i g r a e wächst stets an Steilflächen großer Blöcke und zwar an rissig verwitternden Stellen. Aus den Ostalpen liegen uns derzeit folgende Funde vor:

Rhätische Alpen, Samnaun-Gruppe, Tirol: Steilflächen eines großen Blockes nahe der Böderhütte SW Serfaus, 2100-2150 m, 9. 1972 (Poelt 11746); Gneisblöcke unweit der Ascher Hütte über See im Paznaun, 2250-2300 m, 9. 1972 (Poelt 11455). - Koralpe, Steiermark: Freistehende Felsen (sog. Öfen) auf der Handalpe, nördlich über der Weineben, 1800-1850 m, 6. 1972 (Poelt 11223). - Stubalpe, Steiermark: Gipfelhänge des Rappoldkogel, um 1900 m, 6. 1972 (Poelt 11211).

12. Lecanora umbrosa Degelius
DEGELIUS 1943: 105

Die in VI: 582 für die Ostalpen zum ersten Mal nachgewiesene Art wurde in der Zwischenzeit noch mehrfach gefunden:

Berner Alpen, Wallis: Riederalp über Mörel, südexponierte Wand eines niedrigen Blockes, 1900-2000 m, 9. 1970 (Poelt 9233). - St. Galler Oberland: Tannenbodenalp über Unterterzen, 1450 m, Verrucano-Block, 9. 1968 (Poelt 6369). - Samnaun-Gruppe, Graubünden: Niedrige Sandsteinblöcke im Rasen nahe dem Fimberbach südlich der Heidelberger Hütte, um 2300 m, 8. 1967 leg. K. AMMANN et J. POELT, in VEZDA Lich. sel. exs. 641. - Kitzbühler Schieferalpen, Salzburg: Schrofen am Osthang des Maurerkogel westlich der Schmittenhöhe, 2000-2070 m, kalkige Schiefer, 9. 1973 (GZU). - Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Hänge westlich der Krefelder Hütte, 2250-2350 m, 9. 1973 (GZU). - Niedere

Tauern, Wölzer Tauern, Steiermark: Planneralpe, Felsüberhang östlich oberhalb des Plannersees, 1800-1850 m, 7.1972 (GZU). - Koralpe, Steiermark: Freistehende Felsen auf der Handalpe, 1750-1800 m, 6.1972 (Poelt 11187).

Die Flechte wird sicherlich oft übersehen, weil sie nur selten Apothecien bildet. Hinsichtlich der Substratwahl gleicht sie ihrer wahrscheinlichen Primärsippe Lecanora campestris; wie diese zieht sie Intermediärgesteine oder verwitterte Schiefer usw. vor; sie wächst im Gegensatz zu L. campestris aber vorwiegend an Steil- bis Überhangflächen.

13. Rhizocarpon carpaticum Runem.
RUNEMARK 1956: 133; CERNOHORSKY 1968: 353

Die bisher nur aus der Tatra bekannte Art wurde an folgenden beiden Punkten der Ostalpen nachgewiesen:

Koralpe, Steiermark: Freistehende Felsen ("Öfen") auf der Handalpe nördlich über Weineben, 1750-1850 m, Überhangflächen, 6.1972 (Poelt 11219). - Niedere Tauern, Wölzer Tauern, Steiermark: Südseitiger Abbruch am Rücken von Plannerknot zum Hochrettelstein, 1800-1900 m, 7.1972 (Poelt 11340). - Material vom ersten Fundort wurde von Z. CERNOHORSKY bestätigt.

Die bisher als Endemit der Tatra (Hohe, Niedere und Liptauer Tatra) betrachtete Art ist gekennzeichnet durch die wenig-, häufig nur vierzelligen Sporen, die alt hochgewölbten Apothecien, die häufig verunebnet bis umbonat zu sein scheinen und schließlich die Ökologie. Wie CERNOHORSKY loc. cit. berichtet, handelt es sich um einen Bewohner trockener Überhangflächen an winters meist schneefreien Lokalitäten. In extremer Weise ist dies der Fall bei dem Vorkommen auf der Handalpe; sie wächst hier auf den Überhangflächen der völlig freistehenden harten Einzelfelsen ("Öfen"), zwischen denen sich ausgedehnte Loiseleurieten erstrecken.

Verf. ist wie CERNOHORSKY loc. cit. der Meinung, daß die Art weniger Rh. intermediellum als Rh. geographicum s.str. (syn. Rh. tinei) nahesteht.

14. Rinodina violascens H. MAGNUSSON 1940: 154
R. ANDERSON 1962: 257

Südtirol, Vintschgau, südexponierte steile Felshänge östlich am Eingang in das Schlandraunertal bei Schlanders, 750-800 m. - 9.1970 leg. J. POELT) (Poelt 8953) - neu für Europa.

Verfasser war nahe daran, die vorliegende Flechte als neue Art zu publizieren, da ihre Merkmale in keiner Beschreibung irgend einer anderen Art der Gattung Rinodina zu finden waren. Er wurde von R. ANDERSON dankenswerterweise darauf aufmerksam gemacht, daß die Probe mit R. violascens identisch sein könnte, was sich als richtig erwies. Die Beschreibung von MAGNUSSON loc. cit. berichtet nichts von den charakteristischen, bei Rinodina äußerst seltenen Soralen, sie ist im Hinblick auf Sporengröße, Hymeniumshöhe usw. weitgehend unrichtig (vgl. ANDERSON loc. cit.).

Das Material aus dem Vintschgau hat folgende Merkmale: Lager unregelmäßig begrenzt, schuppig. Sterile Schuppen an die von Lecidea scalaris erinnernd, rundlich bis manchmal lappig geteilt, stark muschelig gewölbt, einseitig nabelig festgeheftet, die Ränder der anderen Seite meist aufgebogen und körnig sorediös. Oberseite grau bis olivlich grau bis graubräunlich. Unterseite dunkelgrau, ± sorediös. Apothecien an größeren, flacheren, oft tief geteilten, nicht bis spärlich sorediösen Schuppen entstehend, breit hervorbrechend, schließlich dicht und breit aufsitzend, einzeln oder zu 2-3 auf den Schuppen, bis um 1-1,2 mm breit, mit dünnem, ganzem, bleibendem bis ± zurückgedrängtem, lagerfarbenem Rand und flacher bis gewölbter rauhlicher, reifloser, schwarzbrauner Scheibe. - Lager C-, KC-, P-, Rinde K + violett.

Schuppen von einer um 15-30 µ dicken, durchlaufenden, gut abgegrenzten Epinekralschicht bedeckt, darunter nur teilweise eine paraplektenchymatische Rinde mit um 5-8 u messenden Zellen. Teilweise sind die Wände der obersten Zellen ± gebräunt, Rinde K+ violett. Nicht selten dringen Algen bis nahe an die Epinekralschicht vor. Algen kugelig, von um 10 bis 20 µ Durchmesser. Eigentliche Algenschicht aus mäßig dichten Hyphengeflechten von isodiametischen bis antiklinal etwas verlängerten Zellen und meist locker stehenden Algen aufgebaut. Mark locker, aus reich verzweigt-anastomosierenden Hyphen mit verlängerten Zellen bestehend, häufig noch von Algen durchsetzt. Vor allem im unteren Teil des Markes finden sich Mengen körniger, schwach gelblich gefärbter Exkrete. Unterrinde nicht differenziert.

Lagerrand mit kräftiger Epinekralschicht versehen. Rinde nicht oder nur wenig differenziert, paraplektenchymatisch, der Rand sonst dicht mit Algen erfüllt, die sich offenbar stark teilen und kleiner als im Thallus bleiben.

Parathecium seitlich schmal, sich oben etwa verbreiternd, nach

unten zu mit dem stark konisch vorspringenden, um 150 µ tiefen Hypothecium verschmelzend, das im unteren Teil annähernd paraplektenchymatisch aufgebaut ist, im oberen Teil aus antiklinal gestreckten Hyphen. Hymenium unscharf abgesetzt, um 110-130 µ hoch. Paraphysen um 1,5 µ dick, an den Enden 1-2 (-3) Zellen angeschwollen, die Endzelle kopfig, um 5 µ dick, mit brauner Scheitelkappe. Sporen zu 8, vom Rinodina bischoffii - Typ, nur kurze Zeit graulich mit eckigen Lumina, bald die Wände einheitlich dünn, die Außenwand im Bereich des Septums etwas abstehend - verstärkt bei Einwirkung von K. Sporen um 15-19/9 - 10,5 µ. - Pykniden nicht beobachtet.

Die Art scheint uns in die Nähe von R. b i s c h o f f i i zu gehören, obgleich man sie nach den Lagermerkmalen zur Sect. B e l t r a m i n i a zu stellen hätte, mit deren übrigen Arten sie nichts zu tun hat. Sie war bisher bekannt aus Kansu (W-China) (Typus) und Colorado (USA) (ANDERSON 1962: 257).

## Ergänzungen und Verbesserungen

In der langen Zeit seit Beginn der Reihe haben sich nicht wenige für Mitteleuropa oder Teilgebiete neu gemeldete Arten als häufiger oder weiter verbreitet herausgestellt. Im folgenden wird auf wichtigere Ergänzungen mit Angabe der entsprechenden Literatur verwiesen. Desgleichen wird über Namensänderungen, veränderte Auffassungen und Zuordnungen berichtet. Weiter müssen einige Fehler berichtigt werden, (wie sie sich gerade bei der Bestimmung sterilen Materials in ungenügend bekannten Krustenflechtengruppen immer wieder ergeben werden).

Im folgenden beziehen sich die römischen Zahlen auf die einzelnen Teile der "Mitteleuropäischen Flechten", die arabischen auf die entsprechenden Seiten. Funde ohne Namensangabe stammen vom Verf.

### Zu Teil I

p. 231: Cyphelium lucidum: Zur Verbreitung in Bayern vgl. A. SCHMIDT 1962: 115; dort eine Reihe weiterer Funde.

Gyalecta gloeocapsa: Bei der hier zitierten Art handelt es sich nicht um die genannte, jetzt als G l o e o l e c t a b r y o p h a g a (Koerb. ex Arnold) Vezda zu bezeichnende Flechte, sondern um die in VEZDA 1965: 242 neu beschriebene A b s c o n d i t e l l a

s p h a g n o r u m VEZDA et POELT; die Art dürfte in südbayerischen Mooren in günstigen Jahren nicht selten zu finden sein.

Acarospora anomala: Vgl. hierzu POELT u. HUNECK 1968: das Artrecht der Pflanze ist nicht sicher.

Stereocaulon tyroliense: Richtiger Name St. n a n o d e s Tuck.; die Art wurde in den letzten beiden Jahrzehnten einerseits in den höheren Lagen der Gebirge, andrerseits auf schwermetallhaltigen Substraten in Tieflagen oft gefunden.

p. 232 Lecanora torquata: Bei der beschriebenen Flechte handelt es sich nicht um die genannte Art, sondern um eine ungeklärte Sippe aus der Verwandtschaft von L e c a n o r a b a d i a .

p. 233 Parmelia austerodes: Jetzt allgemein als H y p o g y m n i a a u s t e r o d e s bezeichnet. Der behandelte Unterschied in der Verbreitung der Art und der verwandten P a r m e l i a o b s c u r a t a = H y p o g y m n i a b i t t e r i scheint mehr klimatische Ursachen zu haben. H. b i t t e r i wächst überwiegend in den feuchten Randketten der Alpen, wo H. a u s t e r o d e s selten ist.

p. 234 Pertusaria subdubia: das Taxon bedarf eines erneuten Studiums

Caloplaca arnoldiana: siehe X: 5

p. 237 Caloplaca schistidii: Die Art wurde von POELT 1965: 585 zu F u l g e n s i a überführt; sie ist in den Kalkalpen weitverbreitet, besonders häufig aber über Kieselkalken.

Caloplaca subolivacea: Richtiger Name C. t i r o l i e n s i s , Vgl. III: 49

p. 238 Caloplaca sorediata: von POELT 1954: 29 zu X a n t h o r i a gestellt.

Zu Teil II

p. 324: Bacidia gomphillacea: Die Art wurde von VEZDA 1970: 321 zu M i c a r e a kombiniert. Sie wurde inzwischen an mehreren Orten in Mitteleuropa gefunden.

p. 325 Pertusaria flavicans var. schistosa: Die Art ist auf Kalkschiefer und Kieselkalen in alpin-hochalpinen Lagen der Alpen weit verbreitet; es ist fraglich, ob var. s c h i s t o s a eine Sippe ist.

Lecanora (Asp.) nunatakkorum: Die Sippe gehört in den noch ungeklärten Komplex von A s p i c i l i a m a s t r u c a t a , zu dessen Klärung zahlreiche Proben fruchtenden Materials unbedingt nötig sind.

p. 327 Lecanora discrepans: Der systematische Wert der Sippe ist weiterhin ungeklärt.

Parmelia cetrarioides f. bisoralifera: Zur Synonymik vgl. III: 55. Nach der derzeitigen Meinung des Verf. handelt es sich bei dieser Form nicht um eine Sippe.

p. 328 Der Schlüssel ist wegen der neueren starken Aufspaltung der Gattung (mit teilweise recht konträrer Auffassung verschiedener Autoren) stark überholt.

p. 329 Caloplaca proteus: Die Art ist in den Kalkalpen weit verbreitet. Wegen eines Vorkommens in Nordeuropa vgl. NORDIN 1972: 143. Die p. 331 noch unterschiedene C. c i r r o c h r o a f. f u l v a Koerb. ist identisch.

p. 331 Caloplaca obliterans: Verbreitung in Süddeutschland und Umgebung bei WIRTH 1974: 372 (untere Karte)

Zu Teil III

p. 50 Caloplaca subsoluta: Das Taxon ist kaum von C. i r r u b e s c e n s zu trennen, deren stärker und besser entwickelte Form es darstellen dürfte.

p. 55 Lecanora leptacina: Der schriftliche Erstnachweis der Art aus den Alpen stammt von FREY 1928: 121 (Ein Fund von ZSCHACKE aus Davos ist unglaubwürdig). Die im Hohen Norden häufige Art ist in den Alpen auf jeden Fall sehr selten. Verf. hat sie bislang nur an zwei benachbarten Punkten der Silvretta-Gruppe an der Grenze von Tirol und Graubünden gesehen: Gipfel der Heidelberger-Spitze, über 2900 m, sowie Heidelberger Scharte südlich davon, um 2800 m, auf A n d r e a e a (Gipfel) bzw. G r i m m i a (Scharte), 8. 1967 (Poelt 4832 bzw. 4775)

Zu Teil IV

p. 273/274 Neue Daten zu den angeführten Lecidea - Arten bei HERTEL 1967 und in späteren Arbeiten.

p. 274 Physcia grisea coll.: Vgl. hierzu POELT 1966.

p. 280 Anaptychia sorediifera: Zu Systematik und Verbreitung der Art vgl. KUROKAWA 1962: 49, POELT 1965: 31 (Heterodermia obscurata), SCHAUER 1963: 58 bzw. 1965: 27.

p. 281 Lecidea ramulicola: Die Art wurde inzwischen von mehreren Autoren berichtet oder gesammelt; sie scheint in den östlichen Alpen weit verbreitet zu sein.

p. 281 Acarospora intricata ("intricta"): Inzwischen von einer ganzen Reihe von Fundorten aus den Zentralalpen bekannt, meistens an Steilflächen und dort oft kaum zu sammeln.

Zu Teil V

p. 386 Lecanactis stenhammari gehört zu Dirina: POELT u. FOLLMANN 1968.

p. 387 Toninia kolax: Über ein Vorkommen der Art in den Karpaten sowie die ebenfalls auf Blaualgenflechten parasitierende T. steineri vgl. VEZDA 1970: 323.

p. 390 Protoblastenia globulificans: Vgl. X: 5

p. 392 Protoblastenia coniasis: Der Name gehört nicht zu der hier vorgestellten Pflanze, die bei POELT 1969: 540 als Pr. aurata POELT & VEZDA neu benannt wurde. Die Ursache der ockerlichen Lagerfarbe und damit der systematische Wert von Pr. coniasis ist noch nicht geklärt.

p. 395 Physcia hirsuta: Zur Kenntnis der Art und ihrer Verwandten vgl. POELT 1974.

Zu Teil VI

p. 560 Der Aschenkopfsattel als Fundort einer Reihe bedeutsamer Arten wurde beim Bau einer Bergbahn weitgehend zerstört (nach Auskunft von R. LOTTO, Garmisch).

p. 572 Lecidea azurea: Wird von HERTEL 1967: 45 mit überzeugender Begründung unter dem Namen L. tessellata var. caesia als Varietät eingestuft.

p. 578 Lecidea leprosolimbata: Wird von HERTEL 1967: 115 als var. von L. atrobrunnea geführt. Verf. möchte für eine höhere Einstufung plädieren.

p. 579 Bacidia wettersteinensis: Ist nach HERTEL 1969 illegitim; es handelt sich um Lecidea endolithea - jetzt Lecidella inamoena -, von dem intrahymenialen Flechtenparasiten Arthonia intexta befallen, der möglicherweise auf seinen verschiedenen Wirten formae speciales entwickelt hat.

p. 580 Rhizocarpon ridescens: Über weitere Fundorte in den Alpen und anderen Gebirgen vgl. HERTEL 1968: 57. Dazu ein Fund aus den Ötztaler Alpen; Tirol: Hänge südlich des Gepatschhauses, am Wege zur Rauhe-Kopf-Hütte, im obersten Kaunertal, 2300-2400 m, 9.1972 (Poelt 11863)

Rhizocarpon renneri: Weitere Funde bei HERTEL 1968: und 1973: 501.

Sarcogyne dubia: Die zitierte Pflanze gehört kaum zu dieser Art, über die M. STEINER eine Publikation vorbereitet; es handelt sich möglicherweise um eine unbeschriebene Sippe.

p. 582 Lecanora umbrosa: Vgl. X. 12

p. 583 Protoblastenia globulificans: Vgl. X. 5

Caloplaca diphyodes: Die inzwischen von mehreren Fundorten aus den Alpen bekannte Art wurde von WUNDER 1974: 83 monographisch behandelt.

Zu Teil VII

p. 171 Bacidia citrinella: Die Art mit ihren Verwandten wird mit gutem Recht als eigene Gattung Arthrorhaphis abgetrennt; vgl. POELT 1969: 126 und HERTEL 1971: 231.

p. 174 Bacidia anziana: Gültiger Name ist Arthrorhaphis vacillans Th. Fr., nach R. SANTESSON in HERTEL 1971: 232.

p. 177 Lecanora glomerulans: Vgl. IX: 202.

p. 187 Lecidea verruca: Die Art ist inzwischen von mehreren Fundorten im Alpengebiet, in Skandinavien und in Island bekanntgeworden: HERTEL 1970: 433 und 1973: 500.

p. 192 Parmelia taylorensis: Verbreitungskarte bei SCHAUER 1965: 84. Die Art wurde von HALE 1974: 342 zusammen mit hauptsächlich tropischen Verwandten in der neuen Gattung H y p o t r a c h y n a (Vainio) Hale generisch verselbständigt; sie heißt nun H. t a y l o r e n s i s (Mitchell) Hale.

p. 194 Parmelia scortea var. pastillifera: Die Sippe wird neuerdings mit gutem Recht als eigene Art P. p a s t i l l i f e r a (Harm.) Klement geführt, Verbreitungskarten bei SCHAUER 1965: 80 und WIRTH 1974: 394.

Zu Teil VIII

p. 247 Lecidea ramulosa: Die Zuordnung der sterilen Lager von den angegebenen Fundorten war unrichtig. Es handelt sich um eine Form des immer noch ungenügend bekannten Kreises von V a r i c e l l a r i a r h o d o c a r p a (det. A. VEZDA). L e c i d e a r a m u l o s a ist aus Mitteleuropa nicht nachgewiesen.

p. 248 Lecidea xanthococca ssp. sorophora: Die in der Einstufung noch unsichere Sippe ist sicher in den östlichen Alpen weit verbreitet; im Grazer Bergland in der Steiermark scheint sie häufig zu sein. Sie ist mit einiger Übung auch in sterilem Zustand an ihren großen, schwarzen etwas zerfurchten Pykniden mit der Lupe gut zu erkennen.

p. 253 Candelariella flavovirella: Die Sippe muß außerordentlich selten sein. Verf. fand sie - wiederum sehr spärlich - in der Steiermark, Niedere Tauern, auf dem Zaun eines alten Bauernhauses kurz westlich Hohentauern, über Trieben, um 1250 m (Poelt 12409).

p. 256 Lecanora praeradiosa: Die Art ist nach HERMANN, LEUCKERT u. POELT 1973: 23 zu A s p i c i l i a zu stellen.

## Zu Teil IX

p. 194 Rhizocarpon furax: Ein Erstfund aus den Alpen (Ötztaler Alpen, Schnalstal) wird von HERTEL 1970: 58 berichtet. Dazu ein Nachweis aus der Steiermark: Schladminger Tauern, Gipfel des Hohen Schareck, um 2570 m, 7. 1973, sehr spärliches, aber typisches Material (Poelt 12293).

p. 203 Belonia incarnata: Ein weiterer Fund aus den Ostalpen: Stubalpe, Steiermark: Südseitige Schrofen am Ostrücken des Speikkogel, um 1780 m, feuchter Überhang, Lager überwiegend auf totem Diplophyllum taxifolium, 6. 1974 (Poelt 12794)

p. 205 Lecanora reagens: Zu dem Erstfund aus den Alpen (Südtirol) zwei weitere: Niedere Tauern, Schladminger Tauern, Steiermark: Südseitige Abbrüche der Karlkirche westlich über der Breitlahn in der Kleinsölk, + 2000 m, 7. 1973 (GZU). - Hohe Tauern, Glockner-Gruppe, Salzburg: Ostseitiger Abbruch eines Felsens westlich der Krefelder Hütte über Kaprun, um 2400 m, 9. 1973.

## Literatur

ANDERSON, R. 1962: The Lichen Flora of the Dakota Sandstone in North Central Colorado. The Bryologist 65: 242-261.

CERNOHORSKY, Z. 1968: Zur Ökologie von Rhizocarpon carpaticum Run. Preslia 40: 353-356.

CLAUZADE, G. und J. POELT 1972: Caloplaca anularis, eine neue Flechte aus den Westalpen. Herzogia 2: 305-311.

DEGELIUS, G. 1939: Die Flechten von Norra Skaftön. Uppsala Univ. Arsskr. 1939 (11): 1-206.

DEGELIUS, G. 1943: Zur Kenntnis der Flechtenflora um den See Virihaure in Lule Lappmark. Bot. Not. 1943: 75-113.

FREY, E. 1928: Flechten. Ber. schweiz. bot. Ges. 37: 110-1.

HAKULINEN, R. 1954: Die Flechtengattung Candelariella Müller Argoviensis. Ann. bot. Soc. "Vanamo" 27 (3): 1-127.

HALE, M. E. 1974: Delimitation of the lichen genus Hypotrachyna (Vainio) Hale. Phytologia 28: 340-342.

HEDLUND, T. 1892: Kritische Bemerkungen über einige Arten der Flechtengattungen Lecanora (Ach.) Lecidea (Ach.) und Micarea (Fr.) Bih. K. sv. Vet. Akad. Handl. 18 Afd. III (3): 1-103.

HERMANN, S., C. LEUCKERT und J. P O E L T: Zur Kenntnis der Flechtengruppe L e c a n o r a r a d i o s a s. ampliss. Willdenowia 7: 9-40.

HERTEL, H. 1967: Revision einiger calciphiler Formenkreise der Flechtengattung L e c i d e a. Beih. Nova Hedwigia 24.

HERTEL, H. 1968: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae I. Herzogia 1: 25-39.

HERTEL, H. 1969: A r t h o n i a i n t e x t a Almqu., ein vielfach verkannter fruchtkörperloser Flechtenparasit. Ber. d. bot. Ges. 82: 209-220.

HERTEL, H. 1970: Parasitische lichenisierte Arten der Sammelgattung L e c i d e a in Europa. Herzogia 1: 405-438.

HERTEL, H. 1970: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae III. Herzogia 2: 37-62.

HERTEL, H. 1971: Über holarktische Krustenflechten aus den venezuelanischen Anden. Willdenowia 6 (2): 225-272.

HERTEL, H. 1973: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae V. Herzogia 2: 479-516.

JAMES, P. 1971: New or interesting British Lichens: 1. Lichenologist 5: 114-148.

KOERBER, G. W. 1960: Parerga Lichenologica, 2. Teil. Breslau.

KUROKAWA, S. 1962: A Monograph of the Genus A n a p t y c h i a. Beih. Nova Hedwigia 6: 1-115.

LYNGE, B. 1937: Lichens from West Greenland, collected chiefly by Th. M. FRIES. Meddel. om Gronland 118 (8), 1-193.

LYNGE, B. 1940: Lichens from North East Greenland. II Microlichens. Skr. om Svalb. och Ishavet 81, 1-143.

MAGNUSSON, A. H. 1936: Acarosporaceae. In: Dr. L. Rabenhorsts Kryptogamenflora 2. Aufl. 9 V. Abt. 1. Teil. Leipzig.

MAGNUSSON, A. H. 1940: Lichens from Central Asia. Rep. sc. Exped. NW-Prov. China Sven HEDIN Publ. 13 XI Bot. 1.

MAGNUSSON, A. H. 1944: Studies in the F e r r u g i n e a - Group of the Genus C a l o p l a c a. Göteb. Kungl. Vetensk. och Vitterh. Samh. Handl. Sjätte Följd. Ser. B. 3 (1), 1-71.

MAGNUSSON, A. H. 1951: Lichens from Torne Lappmark. Ark. f. Bot. 2 (2): 45-249.

NORDIN, I. 1972: C a l o p l a c a, sect. G a s p a r r i n i a i Nordeuropa. Uppsala 1972.

POELT, J. 1954: Die gelappten Arten der Flechtengattung C a l o p l a c a in Europ. Mitt. bot. München (2) Heft 11: 11-31.

POELT, J. 1965: Über einige Artengruppen der Flechtengattungen

Caloplaca und Fulgensia. Mitt. bot. München 5: 571-607.
POELT, J. 1965: Zur Kenntnis der Flechtenfamilie Physciaceae. Nova Hedwigia 9: 21-32.
POELT. J. 1966: Zur Kenntnis der Flechtengattung Physconia. Nova Hedwigia 12: 107-135.
POELT. J. 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. Lehre.
POELT. J. 1972: Ein zweiter Beitrag zur Flechtenflora des Bayerisch-Böhmischen Waldes bayerischen Anteils. Hoppea 30: 111-143.
POELT. J. 1974: Physcia stiriaca und Physcia strigosa, zwei neue Arten der sect. Obscura aus dem südlichen Mitteleuropa. Portug. Acta. biol. (B) 12: 193-207.
POELT. J. und G. FOLLMANN 1968: Lecanactis stenhammari - ein mitteleuropäischer Vertreter der Roccellaceae. Herzogia 1, 61-63.
POELT. J. und S. HUNECK 1968: Lecanora vinetorum nova spec., ihre Vergesellschaftung, ihre Ökologie und ihre Chemie. Österr. bot. Z. 115: 411-422.
POELT. J. und V. WIRTH 1968: Flechten aus dem nordöstlichen Afghanistan, gesammelt von H. ROEMER im Rahmen der Deutschen Wakhan-Expedition 1964. Mitt. bot. München 7: 219-261.
RÄSÄNEN, V. 1939: Die Flechtenflora der nördlichen Küstengegend am Laatokka-See. Ann. bot. Soc. "Vanamo" 12(1): 1-240.
RUNEMARK, H. 1956: Studies in Rhizocarpon. I. Taxonomy of the yellow species in Europe. Opera bot. 2 (1): 1-152.
SCHAUER, Th. 1962: Einige Flechtenfunde aus den Alpen Bayerns. Ber. bayer. bot. Ges. 36: 57-59.
SCHAUER, Th. 1965: Ozeanische Flechten im Nordalpenraum. Portug. Acta biol. (B) 8: 17-229.
SCHMIDT, A. 1962: Die Gattung Cyphelium in Bayern. Ber. bayer. bot. Ges. 35: 113-119.
SHEARD, J.W. 1967: A Revision of the Lichen Genus Rinodina (Ach.) Gray in the British Isles. Lichenologist 3, 328-367.
VEZDA, A. 1965: Flechtensystematische Studien II. Abscondidella, eine neue Flechtengattung. Preslia (Praha) 37: 237-245.
VEZDA, A. 1966: Flechtensystematische Studien IV. Die Gattung Gyalidea Lett. Folia geobot. phytotax. 1: 311-340.

VEZDA, A. 1970: Neue und wenig bekannte Flechten in der Tschechoslowakei. Folia geobot. phytotax. 5: 307-337.

WIRTH, V. 1969: Standorte seltener Flechten im Schwarzwald. Nova Hedwigia 17: 157-201.

WIRTH, V. 1972: Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. Dissert. bot. 17, 1-306.

WIRTH, V. 1974: Zur Flechtenvegetation und -flora der westlichen Randgebirge der oberrheinischen Tiefebene. Nova Hedwigia 25: 349-406.

WUNDER, H. 1974: Schwarzfrüchtige, saxicole Sippen der Gattung C a l o p l a c a (Lichenes, Teloschistaceae) in Mitteleuropa, dem Mittelmeergebiet und Vorderasien. Biblioth. lichenol. 3: 1-186.

# INDEX

zu J. POELT: Mitteleuropäische Flechten I - X

(1953 - 1975)

Es wurden in den Index alle ausdrücklich behandelten Taxa aufgenommen, Synonyme aber nur insoweit, als es z. B. für das Verständnis der Zusammenhänge notwendig schien. Weggelassen wurden z. B. als Begleiter zitierte Taxa.

Die erste nach dem jeweiligen Binom angegebene Zahl bezieht sich auf die Nummer der Beiträge; sie ist einfachheitshalber nicht, wie im Original, in römischen, sondern in arabischen Ziffern angegeben. Die durch ein Komma von ihre getrennte ein- bis dreistellige Zahl gibt die entsprechenden Seitenzahlen der "Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung München" an. Um eine rasche Benützung der Reihe zu ermöglichen, wurde schließlich eine dritte Zahl eingefügt, die durch eine zusammenhängende Paginierung aller 10 Teile gewonnen wurde; dabei wurden die Sonderdrucke ohne die Umschläge, aber mit Einschluß von Leer- oder anderweitig bedruckten Seiten durchpaginiert.

Es entsprechen sich (in Klammern die Leer- oder anderweitig bedruckten Seiten):

| Originalpaginierungen | | Durchgehende Paginierung |
|---|---|---|
| Teil I | (229 -) 230 - 238 | ( 1 -) 2 - 10 |
| Teil II | 323 - 332 | 11 - 20 |
| Teil III | (45 -) 46 - 56 | (21 -) 22 - 32 |
| Teil IV | 273 - 283 ( - 284) | 33 - 43 ( - 44) |
| Teil V | (385 -) 386 - 399 ( - 400) | (45 -) 46 - 59 ( - 60) |
| Teil VI | (567 -) 568 - 584 | (61 -) 62 - 78 |
| Teil VII | 171 - 197 ( - 198) | 79 - 105 ( - 106) |
| Teil VIII | 247 - 265 ( - 266) | 107 - 125 ( - 126) |
| Teil IX | 191 - 210 | 127 - 146 |
| Teil X | 1 - 24 | 146 - 170 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Absconditella sphagnorum | 10, | 16 | (162) |
| Acarospora anomala | 1, | 231 | ( 3); 10, 16 (162) |
| - freyi | 1, | 232 | ( 4) |
| - hospitans | 1, | 232 | ( 4) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Acarospora insolata | 4, | 282 | ( 42) |
| - intricata | 4, | 282 | ( 42); 10, 18 (164) |
| - lapponica | 6, | 575 | ( 69) |
| - peliocypha | 1, | 232 | ( 4) |
| - scabrida | 4, | 282 | ( 42) |
| - schleicheri | 3, | 53 | ( 29) |
| - silesiaca | 3, | 50 | ( 26) |
| - tuberculata | 4, | 282 | ( 42) |
| Agonimia tristicula | 10, | 5 | (151) |
| Alectoria smithii | 2, | 328 | ( 16) |
| Anaptychia sorediifera | 4, | 280 | ( 40); 10, 18 (164) |
| Anema nummulariellum | 5, | 386 | ( 46) |
| Arthrorhaphis | 10, | 19 | (165) |
| - vacillans | 10, | 19 | (165) |
| Aspicilia glomerulans | 9, | 202 | (138) |
| - praeradiosa | 10, | 20 | (166) |
| Bacidia anziana | 7, | 174 | ( 82); 10, 19 (165) |
| - citrinella | 7, | 174 | ( 82) |
| - " v. alpina | 7, | 174 | ( 82) |
| - gomphillacea | 2, | 324 | ( 12); 10, 16 (162) |
| - umbrina | 6, | 575 | ( 69) |
| - wettersteinensis | 6, | 579 | ( 73); 10, 19 (165) |
| Belonia russula | 6, | 577 | ( 71) |
| - incarnata | 9, | 203 | (139); 10, 21 (167) |
| Biatora cyclospora | 10, | 5 | (151) |
| Biatorella flavella | 8, | 250 | (110) |
| - germanica | 5, | 388 | ( 48) |
| - microhaema | 10, | 6 | (152) |
| Buellia geophila | 2, | 331 | ( 19) |
| - jugorum | 6, | 575 | ( 69) |
| - papillata | 6, | 571 | ( 65) |
| - triphragmoides | 2, | 332 | ( 20) |
| - vilis | 6, | 576 | ( 70) |
| Caloplaca anularis | 10, | 6 | (152) |
| - arnoldiana | 1, | 234 | ( 6); 10, 5 (151) |
| - arnoldii f. fulva | 2, | 331 | ( 19); 10, 17 (163) |
| - atroflava var. submersa | 7, | 189 | ( 97) |
| - bryochrysion | 3, | 48 | ( 24) |
| - cacuminum | 1, | 235 | ( 7) |
| - celata | 3, | 48 | ( 24) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Caloplaca cerinella | 1, 234 | ( 6) | |
| - cinnamomea | 3, 49 | ( 25) | |
| - coccinea | 1, 236 | ( 8) | |
| - congrediens | 1, 8 | (236) | |
| - diphyodes | 6, 583 | ( 77); 10, 19 | (165) |
| - epithallina | 1, 236 | ( 8) | |
| - exsecuta | 9, 203 | (139) | |
| - friesii | 3, 49 | ( 25) | |
| - furfuracea | 10, 7 | (153) | |
| - herbidella | 5, 393 | ( 53) | |
| - insularis | 6, 584 | ( 78) | |
| - keissleri | 8, 261 | (121) | |
| - leucoraea | 3, 49 | ( 25) | |
| - livida | 3, 49 | ( 25) | |
| - microphyllina | 1, 237 | ( 9); 5, 393 | ( 53) |
| - obliterans | 2, 331 | ( 19); 10, 17 | (163) |
| - percrocata | 6, 584 | ( 78) | |
| - proteus | 2, 329 | ( 17); 10, 17 | (163) |
| - saxifragarum | 3, 49 | ( 25) | |
| - schistidii | 1, 237 | ( 9); 10, 16 | (162) |
| - schoeferi | 3, 49 | ( 25) | |
| - sorediata | 1, 238 | ( 10); 10, 16 | (162) |
| - sorocarpa | 3, 55 | ( 31) | |
| - subathallina | 5, 392 | ( 52) | |
| - subolivacea | 1, 237 | ( 9); 3, 49 | ( 25) sub syn. |
| - subpallida | 3, 50 | ( 26) | |
| - subsoluta | 3, 50 | ( 26); 10, 17 | (163) |
| - tetraspora | 3, 49 | ( 25) | |
| - tetrasporella | 3, 49 | ( 35) | |
| - tiroliensis | 3, 49 | ( 25) | |
| - tornoensis | 3, 50 | ( 26) | |
| - vaccillans | 3, 50 | ( 26) | |
| - xantholyta | 5, 393 | ( 53) | |
| - xerica | 10, 1 | (147) | |
| - " var. venostana | 10, 2 | (148) | |
| Candelariella coralliza | 3, 51 | ( 27) | |
| - flavovirella | 8, 253 | (113); 10, 20 | (166) |
| - lutella | 10, 8 | (154) | |
| - subdeflexa | 8, 253 | (113) | |
| - reflexa | 8, 254 | (114) | |
| Catinaria leucoplaca | 1, 231 | ( 3) | |
| Cetraria cucullata | 1, 233 | ( 5) | |
| Cladonia calycantha | 3, 53 | ( 29) | |

Cladonia leucophaea 3, 53 ( 29)
- macrophyllodes 9, 204 (140)
- rappii 3, 53 ( 29)
Collema ceraniscum 6, 578 ( 72)
Cyphelium lucidum 1, 231 ( 3); 10, 15 (161)

Dirina stenhammari 10, 18 (164)

Evernia prunastri
var. herinii 3, 55 ( 31)

Fulgensia desertorum 10, 9 (155)
- schistidii 10, 15 (161)

Gloeolecta bryophaga 10, 15 (161)
Glypholecia scabra 4, 282 ( 42)
Gyalecta gloeocapsa 1, 231 ( 3); 10, 15 (161)
- sudetica 10, 9 (155)
Gyalidea fritzei
var. fritzei 10, 9 (155)

Hypogymnia austerodes 10, 16 (162)
- bitteri 10, 16 (162)
Hypotrachyna taylorensis 10, 20 (166)

Involucrothele schmidiana 3, 51 ( 27)

Lecanactis stenhammari 5, 386 ( 46); 10, 18 (164)
Lecanora alpina var.
sulphurata 6, 581 ( 75)
- bavarica 3, 53 ( 29)
- boligera 10, 10 (156)
- bricconensis 4, 282 ( 42)
- candida 2, 327 ( 15); 6, 571 ( 65)
- capituligera 7, 179 ( 87)
- corallophora 7, 178 ( 86)
- curvescens 2, 327 ( 15)
- demissa 3, 51 ( 27)
- dispersa 6, 576 ( 70)
- dispersoareolata 6, 572 ( 66)
- epibryon var.
bryopsora 8, 254 (114)
- fragilis 4, 274 ( 34)
- freyi 6, 572 ( 66)
- furva 3, 54 ( 30)
- glomerulans 7, 177 ( 85); 9, 202 (138)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lecanora griseopallida | 4, | 283 | ( 43) |
| - intrudens | 6, | 581 | ( 75); 7, 189 ( 97) |
| - laurensii | 4, | 273 | ( 33) |
| - lecidella | 4, | 274 | ( 34) |
| - leptacina | 3, | 55 | ( 31); 10, 17 (163) |
| - lojkaeana | 8, | 259 | (119) |
| - morioides | 2, | 325 | ( 13) |
| - nemoralis | 8, | 255 | (115) |
| - nunatakkorum | 2, | 325 | ( 13); 10, 17 (163) |
| - occidentalis | 10, | 10 | (156) |
| - praeradiosa | 8, | 256 | (116); 10, 20 (166) |
| - pertusarioides | 10, | 11 | (157) |
| - reagens | 9, | 205 | (141); 10, 21 (167) |
| - reuteri | 6, | 582 | ( 76) |
| - sarcopisoides var. hypnophaga | 5, | 388 | ( 48) |
| - silvae-nigrae | 10, | 12 | (158) |
| - subdiscrepans | 2, | 327 | ( 15); 10, 17 (163) |
| - subplanata | 8, | 259 | (119) |
| - subradiosa | 8, | 259 | (119) |
| - tolypodes | 9, | 199 | (135) |
| - torquata | 1, | 232 | ( 4); 10, 16 (162) |
| - umbrosa | 6, | 582 | ( 76); 10, 12 (158) |
| Lecidea aggregantula | 6, | 576 | ( 70) |
| - atronivea | 6, | 572 | ( 66) |
| - auriculata | 6, | 576 | ( 70) |
| - azurea | 6, | 572 | ( 66); 10, 19 (165) |
| - consentiens | 6, | 569 | ( 63) |
| - fissuriseda | 7, | 181 | ( 89) |
| - flavocaerulescens | 7, | 186 | ( 94) |
| - incongruella | 6, | 576 | ( 70) |
| - leprosolimbata | 6, | 578 | ( 72); 10, 19 (165) |
| - leucothallina | 6, | 576 | ( 70) |
| - melinodes | 7, | 186 | ( 94) |
| - panaeola | 6, | 579 | ( 73) |
| - ramulicola | 4, | 281 | ( 41); 10, 18 (164) |
| - ramulosa | 8, | 247 | (107); 10, 10 (166) |
| - rubiformis | 2, | 324 | ( 12) |
| - sublutescens | 4, | 273 | ( 33) |
| - subtumidula | 4, | 274 | ( 34) |
| - transitoria | 4, | 273 | ( 33) |
| - umbonata | 6, | 572 | ( 66) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Lecidea verruca | 7, | 187 | ( 95); 10, 20 (166) |
| - viriduloatra | 3, | 52 | ( 28) |
| - vorticosa | 6, | 576 | ( 70) |
| - xanthococca | 3, | 52 | ( 28) |
| - " ssp. sorophora | 8, | 248 | (108); 10, 20 (166) |
| - ypocrita | 8, | 249 | (109) |
| Micarea gomphillacea | 10, | 16 | (162) |
| Parmelia austerodes | 1, | 233 | ( 4); 10, 16 (162) |
| - cetrarioides f. bisoralifera | 2, | 327 | ( 15); 3, 55 (31); 10, 17 (163) |
| - elegantula | 5, | 389 | ( 49) |
| - dissecta | 9, | 206 | (142) |
| - panniformis | 1, | 233 | ( 4) |
| - pastillifera | 10, | 20 | (166) |
| - saxatilis var. divaricata | 8, | 260 | (120) |
| - scortea var. pastillifera | 7, | 194 | (102) |
| - stictica | 5, | 389 | ( 49) |
| - taylorensis | 7, | 192 | (100); 10, 20 (166) |
| - ulophyllodes | 7, | 190 | ( 98) |
| Peltigera membranacea | 9, | 207 | (143) |
| Pertusaria flavicans var. schistosa | 2, | 325 | ( 13); 10, 17 (163) |
| - subdubia | 1, | 234 | ( 6); 10, 16 (162) |
| Physcia caesia var. ventosa | 5, | 394 | ( 54) |
| - cernohorskyi | 5, | 395 | ( 55) |
| - constipata | 2, | 332 | ( 20) |
| - detersa | 4, | 276 | ( 36) |
| - dimidiata | 3, | 51 | ( 27) |
| - endophoenicea | 3, | 56 | ( 32); 5, 396 ( 56) |
| - farrea | 4, | 277 | ( 37) |
| - grisea var. grisea | 4, | 277 | ( 37) |
| - " var. lilacina | 4, | 278 | ( 38) |
| - hirsuta | 5, | 395 | ( 55); 10, 18 (164) |
| - labrata var. endophoenicea | 5, | 396 | ( 56) |
| - luganensis | 4, | 278 | ( 38); 8, 262 (122) |
| - melops | 4, | 279 | ( 39) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Physcia muscigena var. bayeri | 4, | 279 | ( 39) |
| - subalbinea | 5, | 394 | ( 54); 8, 263 (123) |
| - vitii | 8, | 263 | (123) |
| Protoblastenia aurata | 10, | 18 | (164) |
| - calva var. laeta | 5, | 390 | ( 50) |
| - coniasis | 5, | 392 | ( 52); 10, 5 (151) |
| - globulificans | 5, | 390 | ( 50); 6, 583 (77); 10, 5 (151) |
| - cyclospora | 10, | 5 | (151) |
| - siebenhaariana | 5, | 391 | ( 51) |
| Ramalina landroensis | 1, | 234 | ( 6) |
| - obtusata | 1, | 234 | ( 6) |
| Rhizocarpon carpaticum | 10, | 13 | (159) |
| - furax | 9, | 194 | (130); 10, 21 (167) |
| - intermediellum | 6, | 576 | ( 70) |
| - kakurgon | 6, | 573 | ( 67) |
| - renneri | 6, | 580 | ( 74) |
| - ridescens | 6, | 580 | ( 74); 10, 19 (165) |
| - subpostumum | 6, | 570 | ( 64); 6, 577 ( 71) |
| - superficiale | 6, | 577 | ( 71) |
| - viridiatrum | 3, | 51 | ( 27) |
| Rinodina castanomela | 6, | 573 | ( 67); 6, 577 ( 71) |
| - fatiscens | 3, | 51 | ( 27) |
| - mucronatula | 4, | 283 | ( 43) |
| - orculata | 9, | 191 | (127) |
| - purpurifera | 10, | 3 | (149) |
| - violascens | 10, | 13 | (159) |
| Sagiolechia protuberans | 4, | 274 | ( 34) |
| Sarcogyne cretacea | 8, | 251 | (111) |
| - cyclocarpa | 4, | 274 | ( 34) |
| - distinguenda | 6, | 580 | ( 74) |
| - dubia | 6, | 580 | ( 74); 10, 19 (165) |
| - simplex f. ferruginea | 6, | 574 | ( 68) |
| Solorina bispora var. monospora | 2, | 323 | ( 11) |
| - crocea | 6, | 569 | ( 63) |
| Squamarina nivalis | 6, | 582 | ( 76) |
| Stereocaulon botryosum f. spathuliferum | 4, | 281 | ( 41) |
| - evolutum | 4, | 281 | ( 41) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Stereocaulon nanodes | 10, | 16 | (162) |
| - rivulorum | 1, | 231 | ( 3) |
| - tyroliense | 1, | 231 | ( 3); 2, 325 (13); 10, 16, (162) |
| Sticta wrightii | 4, | 281 | ( 41) |
| Thyrea girardi | 2, | 323 | ( 11) |
| Toninia cervina | 5, | 386 | ( 46) |
| - conglomerata | 5, | 386 | ( 46); 6, 575 ( 69) |
| - imbricata | 2, | 325 | ( 13) |
| - kolax | 5, | 387 | ( 47); 10, 18 (164) |
| - rosulata | 2, | 324 | ( 12) |
| - steineri | 10, | 18 | (164) |
| Umbilicaria virginis | 2, | 325 | ( 13) |
| Usnea alpina | 5, | 397 | ( 57) |
| - cavernosa | 5, | 397 | ( 57) |
| - ceratina | 5, | 397 | ( 57) |
| - comosa | 5, | 397 | ( 57) |
| - compacta | 5, | 397 | ( 57) |
| - dasypoga | 5, | 397 | ( 57) |
| - flagellata | 5, | 398 | ( 58) |
| - florida | 5, | 398 | ( 58) |
| - glauca | 5, | 398 | ( 58) |
| - hirta | 5, | 398 | ( 58) |
| - longissima | 5, | 398 | ( 58) |
| - prostrata | 5, | 398 | ( 58) |
| - rugulosa | 5, | 398 | ( 58) |
| - scabrata | 5, | 398 | ( 58) |
| - smaragdina | 5, | 399 | ( 59) |
| - sorediifera | 5, | 399 | ( 59) |
| - substerilis | 5, | 399 | ( 59) |
| Verrucaria cinereoatrata | 7, | 185 | ( 93) |
| Xanthoria sorediata | 10, | 16 | (167) |

| Mitt. Bot. München 12 | p. 33- 50 | 15.12.1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# REVISION DER SEKTION STIPITELLA G. GRIG. EX PODLECH DER GATTUNG ASTRAGALUS L.

von D. PODLECH

Im Rahmen der von dem Autor und seinem Team in Angriff genommenen oder geplanten Revisionen von einzelnen Gruppen der Riesengattung Astragalus L. wird hier die Bearbeitung einer kleinen, für gewisse Teile ihres Areals aber vegetationsbestimmenden Gruppe vorgelegt.

Für die Untersuchungen stand das Material folgender Sammlungen ganz oder teilweise zur Verfügung:

Bergen, Universitets Botaniske Museum (BG)
Edinburgh, Royal Botanic Garden (E)
Genève, Conservatoire et Jardin botaniques (G)
Göteborg, Institute of Systematic Botany, University (GB)
Kew, Royal Botanic Gardens (K)
Leningrad, Komarov Botanical Institute of the Academy of Sciences of the U.S.S.R (LE)
München, Botanische Staatssammlung (M)
Wien, Naturhistorisches Museum (W)
Herbarium S.W. Breckle, Bonn
Herbarium H. Freitag, Göttingen
Herbarium D. Podlech, München

Den verantwortlichen Leitern der oben genannten Sammlungen bin ich für die Arbeitsmöglichkeiten in ihren Instituten oder für die Bereitwilligkeit, mir ihr Material auszuleihen, zu großem Dank verpflichtet. Frl. Bohm habe ich für die Anfertigung der Habituszeichnung von Astragalus cuneifolius sehr zu danken.

## Allgemeiner Teil

### Historischer Überblick

BUNGE, der in seiner großangelegten Revision der altweltlichen Astragalus-Arten (1868/69) die beiden hierhergehörigen Arten auf Grund des von GRIFFITH in Afghanistan gesammelten Materials beschrieb, stellte beide Arten wegen der basifixen Haare und der paripinnaten Blätter mit verdornender Rachis in seine Sektion Aegacantha. Erst GRIGORJEW (in Fl. Tadzhik. 5, 1937) erkannte die Eigenständigkeit des erst ein Jahr zuvor beschriebenen A. massagetovii sowie von A. cuneifolius und stellte für sie eine neue Sektion Stipitella auf, die er jedoch nur russisch und damit nicht gültig beschrieb. Wie groß jedoch die Ähnlichkeiten im vegetativen und Blütenbereich mit der Sektion Aegacantha sind, erhellt die Tatsache, daß in den von KÖIE und K. H. RECHINGER (1957) herausgegebenen Symbolae Afghanicae noch einmal zwei Arten, die unserer Sektion zugerechnet werden müssen, unter Aegacantha beschrieben wurden, nämlich A. babensis Sirj. & Rech. f. und A. eustrophacanthus Rech. f. & Edelb. Auch KITAMURA (1960) führt die hierher gehörigen Arten unter der Sektion Aegacantha auf.

Im Jahre 1958 taufte KITAMURA den A. stipitatus Benth. ex Bge. in A. neostipitatus Kitamura um auf Grund eines angeblichen älteren Homonyms A. stipitatus Sims (1823). Tatsächlich hat SIMS jedoch nie einen A. stipitatus beschrieben, sondern bei der Beschreibung von A. stipulatus Don ex Sims in Curtis, Bot. Mag. ist in der Überschrift zur tab. 2380 ein Druckfehler unterlaufen, indem hier A. stipitatus, Broad-stipuled Astragalus steht und nicht wie zu Beginn der Diagnose A. stipulatus. Demnach ist A. stipitatus Sims kein gültig veröffentlichter Name und somit auch kein älteres Homonym, das den späteren A. stipitatus Benth. ex Bge. illegitim machen könnte.

### Verwandtschaftliche Stellung der Sektion

Wie schon N. GONTSCHAROV (in Fl. URSS 12, 1946) erkannt hat, handelt es sich bei unserer Sektion um eine alte, xerophytische Gruppe, die offensichtlich keine näheren Verwandten innerhalb der Gattung Astragalus besitzt. Sie vereinigt in sich in merkwürdiger Weise ursprüngliche und abgeleitete Merkmale. Ursprünglich erscheinen die langgestielten, relativ dünnwandigen, stark seitlich zusammengedrückten Hülsen, die sich leicht an Bauchnaht und Rücken öffnen. Hierin, sowie in der eigenartigen, senkrecht zur Fruchtachse verlaufenden Aderung der Fruchtklappen finden wir Anklänge

an Sektionen wie Lithophilus, Scheremeteviana und auch noch Cenantrum. Das Merkmal der voll bilokulären Früchte ist zwar sicher abgeleitet gegenüber unilokulären Früchten ohne Septum, jedoch tritt es bereits recht häufig in Sektionen auf, die wir auf Grund der gesamten Merkmalskombinationen als ursprünglich ansehen müssen, wie z.B. Diplotheca, Macropodium, Theiochrus, Lithophilus u.a. Sicher stärker abgeleitet sind dagegen die deutlich dem Blattstiel angewachsenen Nebenblätter sowie die paripinnaten Blätter mit verdornenden Rachiden. Hierin zeigt sich eine auffallende Ähnlichkeit mit der Sektion Aegacantha, die jedoch nicht als nähere Verwandtschaft gedeutet werden kann. Die Entstehung von Dornsträuchern aus krautigen Vorfahren ist innerhalb der Gattung Astragalus (wie auch in der nahe verwandten Gattung (Oxytropis) mehrfach unabhängig voneinander vor sich gegangen. Während aber für die dornige Sektion Aegacantha die engen genetischen Beziehungen zu der nicht verdornten Sektion Caprini (Syn. Myobroma) klar sind, wissen wir nicht mit Sicherheit, aus welchen krautigen Vorfahren die Sektion Stipitella entstanden sein kann. Daß es sich um eine relativ alte Gruppe handelt, geht auch aus der auffallenden Disjunktion einer ihrer Arten hervor.

Vorkommen und Verbreitung:

Beide Arten besiedeln gewisse Gebiete des zentralen Hochlandes von Afghanistan in Höhenlagen von 2600-3600 (4200) m. Während aber A. cuneifolius bisher fast ausschließlich auf den Hochflächen nördlich des Koh-i-Baba (westlicher Hindukush) und auf den Hochflächen der Dasht-i-Nawar westlich Ghazni gefunden wurde, besiedelt A. stipitatus ein weit größeres Areals bis in die hochgelegenen Gebiete Westafghanistans und ein stark disjunktes Gebiet in den westlichen Ausläufern der Zeravshan-Ketten im nördlichen Tadzhikistan.

Beide Arten sind in allen Gebieten Bestandteil der Artemisia-Acantholimon Dornpolster-Vegetation und somit vegetationsbestimmend. Nach DIETERLE (1973) kommen sie um Band-i-Amir vorwiegend im Artemisietum codringtonii, im Krascheninnikovietum pungentis, im Fibigietum membranaceae sowie gelegentlich in der stark windexponierten Gesellschaft des Astragaletum mikrophyti vor. Ihre wichtigsten Begleiter sind Artemisia codringtonii und weitere Artemisia-Arten, Cousinia multiloba und parviceps, Astragalus lasiosemius sowie diverse Acantholimon - Arten. Im westlichen Arealteil tritt

A. stipitatus vorwiegend in der Gesellschaft von ebenfalls dornpolsterbildenden Acanthophyllum-Arten auf. Nach GONTSCHAROV (1946) bildet sie in Nord-Tadzhiskistan zusammen mit Acantholimon-Arten die typische xerophytische Dornpolstervegetation subalpiner Lagen.

Spezieller Teil

Sect. Stipitella G. Grig. ex Podlech, sect. nova
= Sect. Stipitella G. Grig. in Fl. Tadzhik. 5: 307 (1937) descr. rossice, nomen invalidum.

Fruticuli elongati vel pulviformes spinosi, pilis basifixis albis interdum nigris immixtis obtecti. Folia paripinnata rachide rigide spinosa. Stipulae cr. 1/2 longitudinis petiolo adnatae. Inflorescentiae racemosae, breviter vel longe pedunculatae. Bracteae deciduae, bracteolae minimae vel deficientes. Calyx tubulosus. Corolla glabra, flava. Ovarium longe stipitatum. Legumen longe stipitatum, e calyce distincte exsertum, a latere compressum, tenuiter coriaceum, biloculare

Typus: Astragalus massagetovii B. Fedtsch.

Schlüssel der Arten:

1 Aufrechter, reich verzweigter Dornstrauch; Blätter mit 2-7 Blättchenpaaren und schmalen, lanzettlichen Blättchen. Blütenstände sehr kurz (1-5 mm) gestielt, 1-5 blütig — A. cuneifolius

1' Polsterförmige, niedrige Dornsträucher; Blätter mit 5-12 Blättchenpaaren und breiteren Blättchen; Blütenstände lang (3-10 cm) gestielt, 5-22 blütig — A. stipitatus

Astragalus cuneifolius Bge. in Mém. L'Acad. Impér. Sci. St. Pétersb. VII. ser., 11(16): 44 (1868) in clave et l. c. 15(1): 68 (1869) ≡ Tragacantha cuneifolia (Bge.) O. Kuntze, Revis. Gen., 944 (1891).
Holo-Typus: Afghanistan, Griffith Journ. Nr. 179 (G)

Aufrechter, bis 1 m hoher, reichverzweigter Dornstrauch. Stamm an der Basis bis 2 cm dick, wie die älteren Äste mit stark längsfasernder grauer Rinde; die jüngeren Zweige schräg aufrecht oder fast waagerecht abstehend, weißhaarig, dicht mit den bleibenden Blattbasen bedeckt. Nebenblätter eiförmig zugespitzt,

13-15 mm lang, bis 2/3 ihrer Länge unter sich und mit dem Blattstiel verwachsen, im unteren Teil verhärtend, die Spitze und die Ränder weiß-häutig, am Rand und auf der Außenseite, besonders am Grunde und nahe der Spitze anliegend weißhaarig. Blätter paarig gefiedert mit stark verdornenden, 1-5 cm langen, schräg aufrecht stehenden, zunächst dicht bis spärlich anliegend weißhaarigen, später verkahlenden Rachiden. Blättchen in 2-7 Paaren, graugrün, lanzettlich, derb, meist zusammengefaltet, 6-13 mm lang und 2-3 mm breit, beidendig zugespitzt mit kurzem, aber deutlichem Stachelspitzchen, mit undeutlichen Blattnerven, beidseitig ± dicht anliegend weiß behaart. Blütenstände in den Achseln der diesjährigen Blätter, kurz, 1-5 blütig. Pedunkel 1-5 mm lang, dicht weißhaarig. Brakteen lanzettlich, 2-3 mm lang, weißhäutig, weißbehaart, hinfällig. Blüten fast sitzend mit ca. 1 mm langem, weißhaarigem Stiel. Brakteolen zuweilen entwickelt, winzig, an der Basis der Kelche sitzend. Kelch 7-10 mm lang, röhrig, grünlich oder rot überlaufen, dicht schräg abstehend weißhaarig mit zahlreichen sehr kurzen, gekrümmten schwarzen Haaren untermischt, seltener letztere fehlend, die oberen Kelchzähne sehr kurz schmaldreieckig, die unteren 1,5-3,5 mm lang, pfriemlich. Blütenkrone kahl, gelb. Fahne 15-17 mm lang, Platte verkehrteiförmig, 8-9 mm breit, an der Spitze ausgerandet, am Grunde abgesetzt keilig in den relativ breiten Nagel verschmälert. Flügel 15-16 mm lang, Platte schmal elliptisch, 7-8 mm lang und 2,5-3 mm breit, an der Spitze gerundet, am Grunde klein aber deutlich geöhrt, über dem Grunde deutlich gehöckert, Nagel dünn, 9-10 mm lang. Schiffchen 14-15 mm lang, Platte 5-6 mm lang und ca. 3 mm breit, gekrümmt oval-dreieckig, an der Spitze gerundet, am Grunde klein aber deutliche geöhrt, über dem Öhrchen deutlich gehöckert, Nagel ca. 10 mm lang. Fruchtknoten anliegend weißhaarig, lang gestielt, Stiel 7-10 mm lang, Griffel rechtwinklig abgebogen, kahl mit kahler Narbe. Frucht lang gestielt (Stiel 7-10 mm lang) etwas gekrümmt lanzettlich, zugespitzt, von den Seiten stark zusammengedrückt, 17-20 mm lang und 5-6 mm breit, Klappen flach, derbhäutig, spärlich anliegend weißhaarig, strohfarben-gelblich bis graubraun überlaufen, mit zahlreichen deutlichen senkrecht zur Fruchtachse verlaufenden Nerven, Bauchnaht stark gebogen, scharf gekielt, Rückenlinie gerade bis schwach einwärts gebogen, scharf gekielt. Hülsen voll bilokulär. Samen braun, glatt, ± rhombisch eckig, flach, ca. 3 mm lang und 2 mm breit.

Verbreitung: Endemisch im östlichen Zentral-Afghanistan in Höhenlagen zwischen 2700 und 3450 m. (siehe Karte 1).

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Bamian: Band-e-Amir, dry slopes, 2900 m, 30.6.1962, leg. I. Hedge & P. Wendelbo W 4808 (BG, E). - Zentraler Gebirgsstock, Band-e-Amir, an den Seen, 24.-30.8. 1951, leg. H.F. Neubauer Nr. 470 (W) . - Band-e-Amir, Igelsteppe, 28.6.1952, leg. O.H. Volk Nr. 2729 (W). - Hochfläche ober den Seen von Band-e-Amir, 2950 m, 29.8.1951, leg. A. Gilli Nr. 1536 (W). - Band-i-Amir, Jedacel-Tal, Hochflächen, 3200 m, 25.7.1971, leg. A. Dieterle Nr. 1370 (M, Hb. Podlech). - Hochfläche östlich der Seen von Band-i-Amir, 3100 m, 31.7.1965, leg. D. Podlech Nr. 12154 (M, Hb. Podlech). - Band-i-Amir, Hänge der Gajurak-Bucht am Band-e-Zulfikar, ca. 3000 m, 28.7. 1971, leg. A. Dieterle Nr. 1413 (Hb. Podlech). - Hochflächen SO von Band-i-Amir, 3200 m, 9.7.1969, leg. S.W. Breckle Nr. 2422 (Hb. Podlech). - Band-i-Amir, 9-10.000 ft., 9.7.1966, leg. P. Furse Nr. 8464 (K). - Nil-Kotal, 3200 m, 21.8.1948, leg. M. Köie Nr. 3222 (W). - Inter Bamian et Band-i-Amir, ca. 34°52' N, 67°32' E, ca. 2800-3000 m, 13.7.1962, leg. K.H. Rechinger Nr. 18163 (W). - Panjao, in the vicinity of Panjao, limestone rocks, 2700 m, 1.8.1962, leg. I. Hedge & P. Wendelbo Nr. W 4887 (BG, E, W). - Griffith Journ. Nr. 163 (K). - Griffith Journ. Nr. 179 (Typus: G-HOLO, K-ISO).
Prov. Ghazni: Osthang des Kotal-e-Ghujurak, an der Straße von Ghazni nach Nawar, 3450 m, 12.8.1970, leg. D. Podlech Nr. 22318 (M, Hb. Podlech). - Dasht-e Nawur, 3300 m, 27.7.1969, I.E. Carter Nr. 643 (K). - Dasht-e Nawar, Südufer des Sumpfes, 3100 m, 13.6.1970, leg. O. Anders Nr. 3959 (Hb. Podlech). - Berge östlich der Dasht-i-Nawar, 3100 m, 25.6.1970, leg. H. Freitag Nr. 5871 (Hb. Kabul). - Sariab, 33°44' N, 68°08' E, 52 km W Ghazni, calc., 2700 m, 17.7.1967, leg. K.H. Rechinger Nr. 37208 (W). - Okak, NE altoplanitiei Dasht-e-Nawar, ca. 33°50' N, 67°55' E, ca. 3000 m, 4.7.1962, leg. K.H. Rechinger Nr. 17779 (W). - Inter Okak ad altoplanitiem Dasht-i-Nawar et Ghazni, 3400 m, 21.7.1967, leg. K.H. Rechinger Nr. 37406 (W).
Prov. Maidan: Top of Unai pass, dry slopes, 3200 m, 25.6.1962, leg. I. Hedge & P. Wendelbo Nr. W 4564 (BG, E). - Kotale Onay (Unai-Pass), 3150 m, 8.7.1969, leg. S.W. Breckle Nr. 2294 (M, Hb. Podlech). - Farakulum, 3100 m, 21.7.1948, leg. M. Köie Nr. 2596 (W).

Siehe Abb. 1.

Astragalus stipitatus Benth. ex Bge. in Mém. L'Acad. Impér. Sci. St. Pétersb. VII. ser., 11(16): 43 (1868) in clave et l.c. 15(1): 66 (1869) ≡ Tragacantha stipitata (Benth. ex Bge.) O. Kuntze, Revis. Gen., 948 (1891 ≡ Astragalus neostipitatus Kitamura in Acta Phytotax. Geobot. 17: 137 (1958). Lectotypus: Afghanistan, "Errak ravine", Griffith journ. nr. 1056 (K)
= Astragalus massagetovii B. Fedtsch. in Trudy Tadzhik. bazy Akad. Nauk 2: 144 (1936). Typus: Kuh Ata (Tadzhikistan), leg. Massagetov (non vidi)
= Astragalus babensis Sirj. & Rech. f. in Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 84 (1957). Holotypus: Afghanistan, Koh-i-Baba, 3600 m, leg. Köie 2635 (W).

Abbildungen: Fl. Tadzhik. 5: 309, tab. 33 (1937) sub nomine A. massagetovii. - Fl. URSS 12: 225, tab. 17, fig. 3 (1946) sub nomine A. massagetovii. - Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 84, fig. 91, 92 (1957) sub nomine A. babensis. - Fl. USSR, engl. transl. 12: 171, tab. 17, fig. 3 (1965) sub nomine A. massagetovii.

Aufrechter, 10-30 cm hoher, reich verzweigter, polsterförmiger Dornstrauch. Stamm an der Basis bis 5 mm dick, in zahlreiche aufrechte, 3-10 cm lange, dicht mit Blättern oder den Resten alter Blätter bedeckte Äste geteilt. Nebenblätter lanzettlich zugespitzt, 6-9 mm lang, bis zur Hälfte ihrer Länge dem Blattstielrücken angewachsen, derb weißhäutig, auf der Außenseite dicht anliegend weißbehaart. Blätter paarig gefiedert mit stark verdornenden, 3-10 cm langen, schräg aufrecht stehenden und oft etwas aufwärtsgebogenen, zunächst dicht anliegenden weißbehaarten, später verkahlenden Rachiden. Blättchen in 5-12 Paaren, graugrün, elliptisch bis verkehrt eiförmig, in der Mitte oder häufiger im oberen Drittel am breitesten, derb, flach oder oft ganz oder teilweise nach oben zusammengefaltet, 5-10 mm lang (bei Hochgebirgsformen zuweilen kleiner) und 3-7 mm breit, am Grunde keilförmig verschmälert, vorne zugespitzt oder gerundet mit deutlichem, bis 1 mm langem aufgesetztem Stachelspitzchen, unterseits mit hervortretendem Mittelnerv und undeutlichen Seitennerven, beidseitig dicht anliegend weiß behaart. Blütenstände in den Achseln diesjähriger Blätter meist zu 1-2 pro Ast, 5-22 cm lang mit 3-10 cm langem Stiel. Blütentrauben 5-22 blütig, dicht bis locker, zur Fruchtzeit häufig stark verlängert. Brakteen 4-6 mm lang, lanzettlich spitz, weißhäutig, dicht mit anliegenden weißen und zuweilen

einigen schwarzen Haaren bedeckt. Brakteolen fehlend. Blütenstiele 1-2 mm lang, weiß und schwarz behaart. Blüten aufrecht bis abstehend, beim Verblühen herabgebogen. Kelch 9-11 mm lang, röhrig, grünlich, dicht mit schräg abstehenden längeren weißen und kürzeren schwarzen Haaren bedeckt, die oberen Kelchzähne kurz schmaldreieckig, nur halb so lang wie die unteren, diese 2,5-3,5 mm lang, pfriemlich. Blütenkrone kahl, gelb. Fahne 17-20 mm lang, Platte breit verkehrteiförmig, 10-11 mm breit, im unteren Teil mit schwach geigenförmig eingezogenen Rändern, vorne breit gerundet und deutlich ausgerandet, am Grunde abgesetzt keilig in den relativ breiten Nagel verschmälert. Flügel 17-19 mm lang, Platte schmal elliptisch, nach oben zu etwas verschmälert mit gerundeter Spitze, am Grunde klein aber deutlich geöhrt, über dem Öhrchen gehöckert, Nagel dünn, cr. 10 mm lang. Schiffchen 14-15 mm lang, Platte 6-7 mm lang und 3-4 mm breit, gekrümmt oval-dreieckig mit rechtwinklich gestutzter Vorderseite und gerundeter Spitze, am Grunde undeutlich geöhrt, über dem Grunde gehöckert, Nagel cr. 10 mm lang. Fruchtknoten linealisch, kahl, langgestielt, Stiel 8-10 mm lang, Griffel rechtwinklig abgebogen, kahl mit kahler Narbe. Frucht kahl langgestielt, Stiel 12-16 mm lang, nach oben zurückgebogen, so daß die Frucht aus dem nickenden Fruchtkelch waagerecht absteht. Hülse schief breit lanzettlich bis halbmondförmig, mit gerader oder schwach konkaver Bauchseite und deutlich konvexer Rückenseite, 18-22 mm lang und 7-9 mm hoch, beidendig zugespitzt, von den Seiten stark zusammengedrückt. Klappen nur schwach gewölbt, strohgelb bis bräunlich überlaufen, mit zahlreichen senkrecht zur Fruchtachse verlaufenden Nerven, Bauchnaht scharf gekielt, Rücken schmal gerundet, Hülsen voll bilokulär. Samen rhombisch bis rundlich, flach, ca. 4 mm lang und 3,5 mm breit, bräunlichgrün, glatt.

Die Art läßt sich in drei im vegetativen Bereich fast übereinstimmende, im Fruchtbereich jedoch deutlich differenzierte Unterarten gliedern.

Schlüssel der Unterarten:

1 Fruchtknoten und Frucht behaart — ssp. shatuensis
1' Fruchtknoten und Frucht kahl — 2
2 Frucht kurz und hoch, 18-22 mm lang und 7-9 mm hoch, 12-16 mm lang gestielt; — ssp. stipitatus
2' Frucht linealisch, gekrümmt, 35-40 mm lang und cr. 5 mm hoch, 8-10 mm lang gestielt; — ssp. angustifructus

ssp. stipitatus

Ihr entspricht die oben genannte Beschreibung.

Verbreitung: Zentral- und Ostafghanistan, westliche Ausläufer der Seravshan-Ketten in Nord-Tadzhikistan in Höhenlagen zwischen 2400 und 3600 (4100) m. (siehe Karte 2)

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Bamian: Band-i-Amir, 3000-3200 m, 2.7.1967, leg. Renz Nr. 125 (W). - Band-i-Amir, Igelsteppe, 28.6.1952, leg. Volk Nr. 2738 (W). - Band-i-Amir, Hochflächen SO der Seen, 3200 m, 9.7.1969, leg. Breckle Nr. A-2417 (Hb. Podlech). - Band-i-Amir, Hochflächen, cr. 3000 m, Sommer 1970, leg. Dieterle Nr. 942 (Hb. Podlech), 879 (Hb. Podlech). - Band-i-Amir, Hochflächen SO der Seen, "Dasht-i-Menaband", 3000 m, 23.5.1971, leg. A. Dieterle Nr. 1124 (Hb. Podlech). - Band-i-Amir, Tälchen 3 km nördlich der Moschee, 3000 m, 29.5.1970, leg. Dieterle Nr. 352 (Hb. Podlech). - Band-i-Amir, Hochflächen des Koh-e Jak-Ruya, 3500 m, 24.6.1970, leg. Dieterle 589 (M, Hb. Podlech). - Band-i-Amir, oberstes Jedacel Tal, 3200 m, 25.7.1971, leg. Dieterle 1359 (Hb. Podlech). - Koh-i-Baba, 3200 m, 26.7.1948, leg. Köie Nr. 2666 (E, W). - Koh-i-Baba, 3600 m, 24.7.1948, leg. Köie Nr. 2728, Typus des Astragalus babensis Sirj. & Rech. f. (W). - Koh-i-Baba, Kammregion, 3780 m, 16.7.1949, leg. Gilli Nr. 1537 (W). - Koh-i-Baba, Darrah Bod Chur, SW von Bamian, hinteres Kar unterhalb des Sees "Kaptalsang", 4100 m, 12.7.1969, leg. Breckle Nr. 2527 (M, Hb. Breckle, Hb. Podlech). - 30 km nördlich Panjao, 3300 m, 31.7.1948, leg. Köie Nr. 2728 (E, W). - Nil Kotal westlich Bamian an der Straße nach Band-i-Amir, 3350 m, 29.6.1967, leg. Freitag Nr. 1298 (Hb. Freitag). - Inter Bamian et Band-i-Amir, ca. 34°52', 67°32' ca. 2800-3000 m, 13.7.1962, leg. Rechinger Nr. 18153 (W). - Inter Bulola et jugum Shibar, 2600-2800 m, 14.6.1962, leg. Rechinger Nr. 16860 (M, W). - 2 km westlich des Kotal-e Shebar, 2650 m, 17.5.1971, leg. Anders Nr. 6491 (Hb. Podlech). - Shekari Tal bei Ghojorak, 2600 m, 17.5.1971, leg. Anders Nr. 6481 (Hb. Podlech). - Hill on west side of Shibar pass, 2800 m, 14.6.1962, leg. Hedge & Wendelbo Nr. W 4232 (BG, E).
Prov. Ghazni: Ad marginem orientalem altoplanitiei Dasht-i-Nawar, 3000 m, 18.7.1967, leg. Rechinger Nr. 37284 (W). - In faucibus Say Khoshkak (Nawar Kotal) inter Okak et Behzud (Diwal Kol), ca. 33°53', 67°50', ca. 3150 m, 6.7.1962, leg. Rechinger Nr. 17832 (M, W).

Prov. Ghorat: 16 km WSW von Sharak an der Straße nach Tulak, 2400 m, 7.6.1971, leg. Podlech Nr. 21955 (M, Hb. Podlech). - Kohe Hawdz, 24 km NO Pasaband an der Straße nach Sharak, 2670 m, 5.6.1971, leg. Podlech Nr. 21843 (M, Hb. Podlech). - Höhen nördlich Dahane Chehelgazi an der Straße von Pasaband nach Sharak, 2650 m, 6.6.1971, leg. Podlech Nr. 21870 (M, Hb. Podlech). - Godarpam, 30 km östlich Sharak an der Straße nach Chakhcharan, 2610 m, 6.6.1971, leg. Podlech Nr. 21875 (M, Hb. Podlech). - In jugo Shutur Khan Kotal inter Qala Ahangaran et Qala Sharak, ca. 34°20', 64°55', ca. 2725 m, 27.7.1962, leg. Rechinger Nr. 18871 (W). - Darrah-i-La'l, 3 km SW von La'l, 2800 m, 31.7.1970, leg. Podlech Nr. 19090 (Hb. Podlech). - Lal-i-Zarjangel, 2500 m (?), 3.8.1948, leg. Köie Nr. 3217 (W).
Prov. Logar: N of Chane, ca. 50 km W of Shutur Augardan, 3700 m, 25.6.1969, Ekberg Nr. W 9218 (E, GB).
Prov. Maidan: Erak ravine, 10-12000 ft., Griffith 1056, Lectotypus (K), 1062 (K). - Hajigak Pass, Koh-i-Baba, 8-11000 ft., 11.7.1966, P. Furse Nr. 8496 (K). - Sarai Sarkharit between the Unai and Hajigak Passes, 2950 m, 25.6.1962, leg. Hedge & Wendelbo Nr. W 4578 (BG, E). - In latere orientali jugi Unai, 3100 m, 22.7.1962, leg. Rechinger Nr. 18568 (W). - In jugo Unai, 3100 m, 20.6.1967, leg. Rechinger Nr. 36041 (W). - Kuh-i-Qhalandaran, Unai, 3500 m, 24.6.1962, leg. Hedge & Wendelbo Nr. W 4494 (E). - E side of Unai pass, 2600 m, 6.6.1969, leg. Hedge & Wendelbo Nr. W 8642 (E, GB). - Mountains south of top Unai pass, 12-13000 ft., 14.7.1966, P. Furse Nr. 8596 (K). - Qala-e Wazir inter Sar-i Chashma (Tscheschme) et jugum Unai, ca. 34°25', 68°22', ca. 2900 m, 12.7.1962, leg. Rechinger Nr. 18059 (W). - Oberes Maidan Tal bei Qole Nati, 2800 m, 24.6.1970, leg. Anders Nr. 4186 (Hb. Podlech).
Prov. Parwan: oberes Ghorband-Tal bei Sulbinak, 2560 m, 11.5.1970, leg. Podlech Nr. 17887 (M, Hb. Podlech).
Tadzhikistan: Nord-Tadzhikistan, Seravshan-Kette, 4,5 km SO von Zebon, 2400 m, Astragalus-Artemisia-Steppe, 27.6.1961, leg. Grebenikova Nr. 301 (LE). - Seravshan-Kette, Sangidjuman, 9.6.1913, leg. Michelson Nr. 2022 (LE).

ssp. angustifructus Podlech, ssp. nov.
differt a ssp. stipitato inflorescentiis in statu fructificationis elongatis ad 30 cm longis, foliolis acuminatis in mucrone valido cr. 1-2 mm longo excurrentibus, leguminibus linearibus, leviter arcuatis, 35-40 mm longis et 5 mm altis, 8-10 mm longe stipitatis.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Ghazni: Khawaja Abdal, westlich Ghazni, 2900 m, 11.6.1970, leg. O. Anders Nr. 3908 (M).
Syn.: ? Astragalus eustrophacanthus Rech. f. & Edelberg in Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 87 (1957). Typus: Deh Kundi, Khidir Kotal, 2900 m, 11.6.1969, leg. Edelberg Nr. 1924 (W) non vidi.

Die ssp. angustifructus ist im fruchtenden Zustand leicht an den linealischen schwach gekrümmten Hülsen zu erkennen. Im blühenden Zustand ist sie dagegen schwer bis überhaupt nicht von der ssp. stipitatus zu unterscheiden. Allerdings sind die Blättchen häufig etwas größer und schmäler als bei letzterer Unterart und die Stachelspitzen kräftiger und nicht so deutlich abgesetzt. Astragalus eustrophacanthus Rech. f. & Edelberg wird nur mit Vorbehalt als Synonym angeführt, da der Typus in W zur Zeit nicht auffindbar ist und die Abbildung desselben in Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3):88, fig. 97 (1957) eine blühende Pflanze darstellt. Auch geht aus der Beschreibung und der Abbildung der Blütenteile (fig. 98, p. 89) nicht hervor, ob der Fruchtknoten gestielt ist.

Verbreitung: Zentral-Afghanistan, jedoch etwas südlicher als die vorige Unterart (Karte 3). in Hohenlagen zwischen 2400 und 3300 m.

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Ghazni: Inter Ghazni et Sariab ad viam versus Dasht-i Nawar, 2500 m, 17.7.1967, leg. Rechinger Nr. 37140 (W). - 32 km westlich Ghazni versus Sariab, ad viam versus Dasht-i Nawar, 2700-2800 m, 17.7.1967, leg. Rechinger Nr. 37153 (W). - Bozghalak, in collibus graniticis prope Shashgao, 24 km NE Ghazni, 2400 m, 29.6.1962, leg. Rechinger Nr. 17281 (W). -Goladi Alamaji (östlich der Dasht-i-Nawar), 2900 m, 11.6.1970, leg. Anders Nr. 3982 (Hb. Podlech). - Khawaja Abdal, westlich Ghazni, 2900 m, 11.6.1970, leg. Anders Nr. 3908, Typus (M-Holo, Hb. Podlech-Iso). - 1 km östlich des Kotal-e Binidarzak, östlich der Dasht-i-Nawar, 2900 m, 13.6.1970, leg. Anders Nr. 3963 (Hb. Podlech). - Dehe Nazor, westlich Ghazni an der Straße zur Dasht-i-Nawar, 2900 m, 13.6.1970, leg. Anders Nr. 4040 (Hb. Podlech). - 29 km NW Ghazni an der Straße nach Nawar, 2670 m, 15.7.1967, leg. Freitag Nr. 1386 (Hb. Freitag). - Loman inter Qarabagh et Sang-i-Masha, 2400 m, 30.6.1962, leg. Rechinger Nr. 17430 (W). - Distr. Malestan: Inter Miradina et jugum Ghoutch Kol, nördlich Sang-i-Masha, 3300 m, 2.7.1962, leg. Rechinger Nr. 17624 (W). - Inter jugum Kotal-e-Ketschru et pagum Mirandina, NW Sang-i-Masha, 2700-3200 m, 2.7.1962, leg. K.H. Rechinger Nr. 17574 (W).

Prov. Orozgan: Deh Kundi, in summo jugi Khonak, 3300 m, 33°58', 66°38', 1.7.1967, leg. Rechinger Nr. 36653 (W).

ssp. shatuensis Podlech, ssp. nov.
differt a ssp. stipitatus ovario et legumine albihirsuto, foliolis angustioribus, anguste ellipticis vel anguste obovatis.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Bamian: Band-i-Amir, Umgebung von Jarkushan, 2900 m, 4.6.1971, leg. A. Dieterle Nr. 1169 (M).

Im Gegensatz zur ssp. angustifructus ist die ssp. shatuensis auch schon im blühenden Zustand deutlich von der viel weiter verbreiteten ssp. stipitatus zu unterscheiden, da wie die Frucht auch der Fruchtknoten weiß behaart ist. Leider liegen keine vollreifen Früchte vor, so daß nicht festgestellt werden kann, ob sich die Fruchtform von derjenigen der ssp. stipitatus unterscheidet. Die jungen Früchte entsprechen in der Form auf jedenfall denjenigen vergleichbaren Entwicklungsstadiums der ssp. stipitatus. Im vegetativen Bereich finden wir auch hier nur einen schwachen Unterschied zur Typusunterart in den meist etwas schmäleren Blättchen.

Die Unterart ist benannt nach ihrem Vorkommen am Kotal-i-Shatu (Shatu Paß) im Koh-i-Baba, von wo sie zuerst als neu erkannt wurde.

Verbreitung: Endemisch in Zentralafghanistan, vornehmlich im Koh-i-Baba und seinen Vorbergen in Höhen von 2500-4200 m. (Karte 3)

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Bamian: Band-i-Amir, Umgebung von Jarkushan, 2900 m, 4.6.1971, leg. Dieterle Nr. 1169, Typus (M-Holo, Hb. Podlech-Iso). - Koh-i-Baba, Kotal-e-Shatu zwischen Yakawland und Panjao, Südhänge, 3050 m, leg. Breckle Nr. A-2477 (Hb. Podlech). - In declivibus borealibus jugi Ahahtu, 34°30', 66°58', 2800-3000 m, 23.-28.6.1967, leg. Rechinger Nr. 36321 (W). - Panjao, 2700 m, 1.8.1948, leg. Köie Nr. 2750 (W). - In the vicinity of Panjao, limestone rocks, 2700 m, 1.7.1962, leg. Hedge & Wendelbo Nr. 4891 (E, W). - Inter jugum Deraz Kol et Panjao prope pagum Mandigak, ca. 34°20', 67°10', ca. 2800-3280 m, 23.7.1962, leg. Rechinger Nr. 18676 (W). - 38-45 km westlich Behzud versus Panjao, 2700 m, 21.6.1967, leg. Rechinger Nr. 36145 (W).
Prov. Ghazni: In monte Saperlebuli ad marginem austroorientalem

altoplanitiei Dasht-e-Nawar, 3200-4200 m, 19.7.1967, leg. W. Rechinger Nr. 37358 (W). - Dasht-e-Nawar, Ostseite, nördlich des Passes, 3300 m, 5.6.1969, leg. Breckle Nr. A-1989 (Hb. Breckle, Hb. Podlech). - Dasht-e-Nawar, Westseite, trockener Hang, 3200 m, 3.6.1969, leg. Breckle Nr. A-1914 b (Hb. Breckle, Hb. Podlech).
Prov. Maidan: Khash Kul bridge at Helmand river ( an der Straße von Behzud nach Panjao), 2560 m, 8.6.1969, leg. Hedge & Wendelbo Nr. W 8680 (E, GB).

Literatur

BUNGE, A. (1868/69) - Generis Astragali species gerontogaeae. Pars prior, claves diagnosticae. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., ser VII, 11(16): 1-140, Pars altera, specierum enumeratio. l.c. 15(1): 1-245.
DIETERLE, A. (1973) - Vegetationskundliche Untersuchungen im Gebiete von Band-i-Amir (Zentralafghanistan). Dissertationes Botanicae Bd. 24, Lehre.
GONTSCHAROV, N.F. (1946) - Astragalus Sect. Stipitella. In KOMAROV et al. Fl. URSS Vol. 12. Moskva, Leningrad.
GRIGORJEW, G. (1937) - Astragalus Sect. Stipitella. In Komarov, Flora Tadzhikistanica, Vol. 5. Moskva, Leningrad.
KITAMURA, S. (1958) - New species from Afghanistan collected by the Kyoto University Scientific Expedition, 1955, Acta Phytotax. Geobot. 17: 131-142.
KITAMURA, S. (1960) - Flora of Afghanistan. Results of the Kyoto University Scientific Expedition to the Karakoram and Hindukush, 1955, Vol. 2. Kyoto.
RECHINGER, K.H. (1957) - Leguminosae. In KÖIE & RECHINGER, Symbolae Afghanicae 3. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 1-208.
SIMS (1823) - Astragalus stipulatus, Curtis Bot. Mag. tab. 2380.

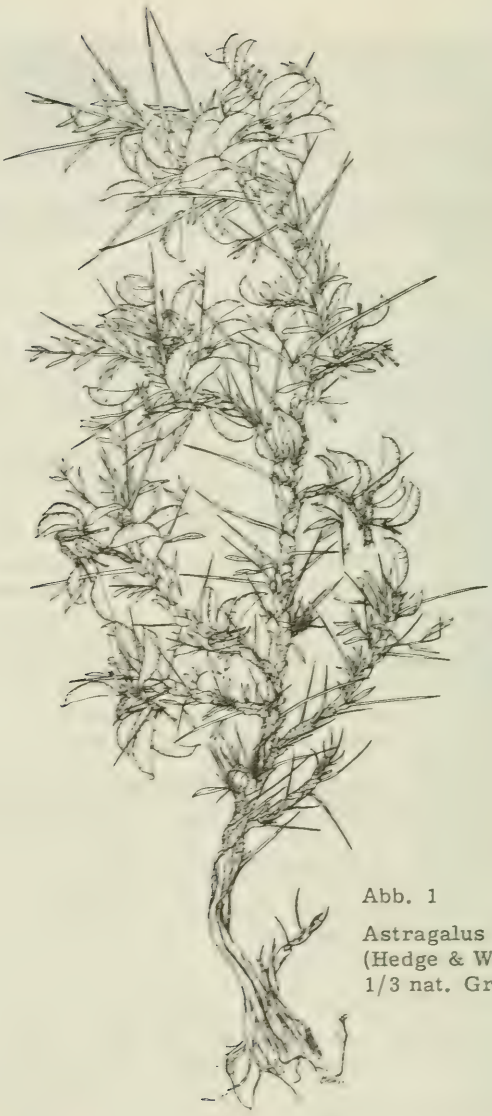
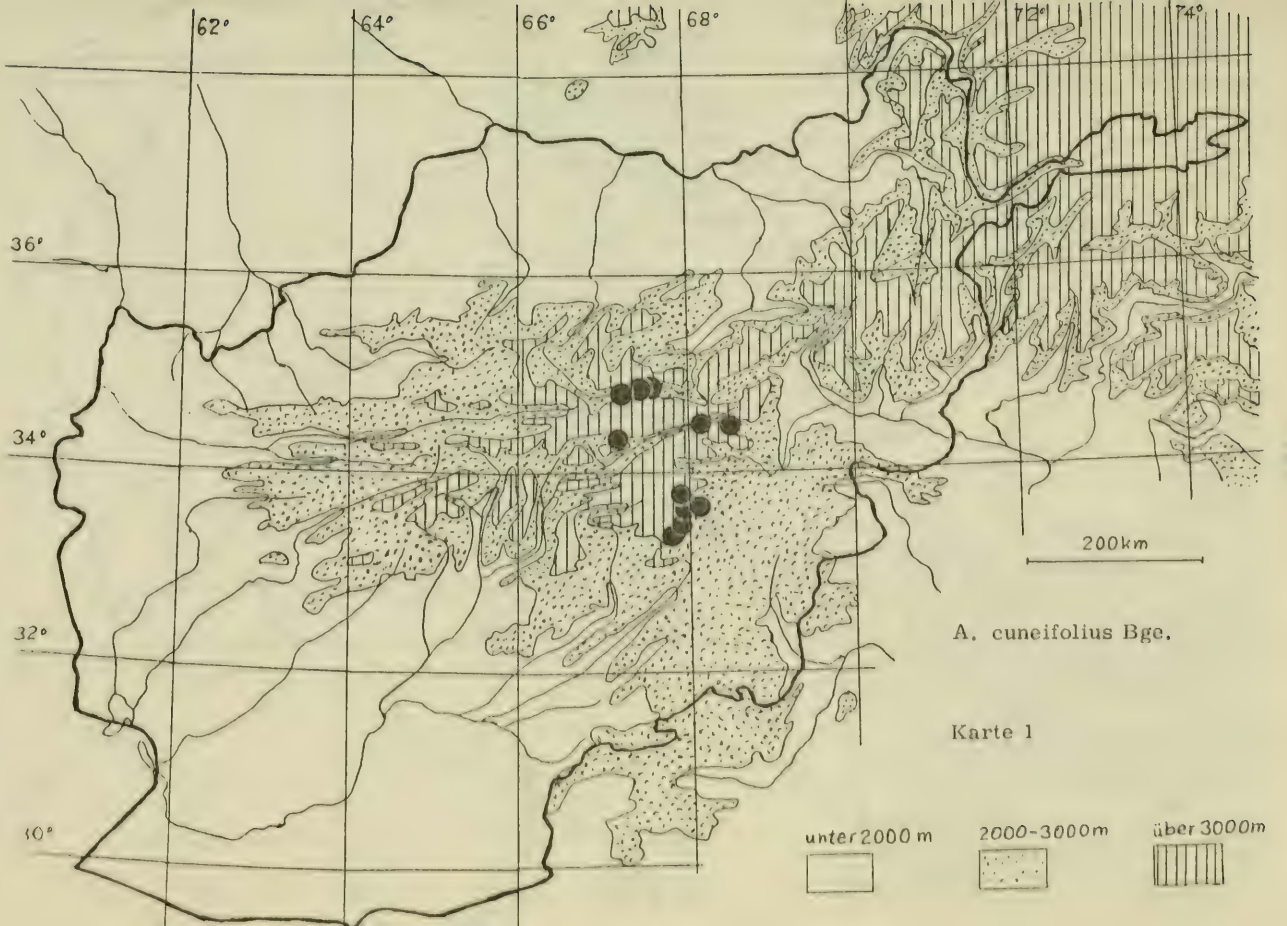


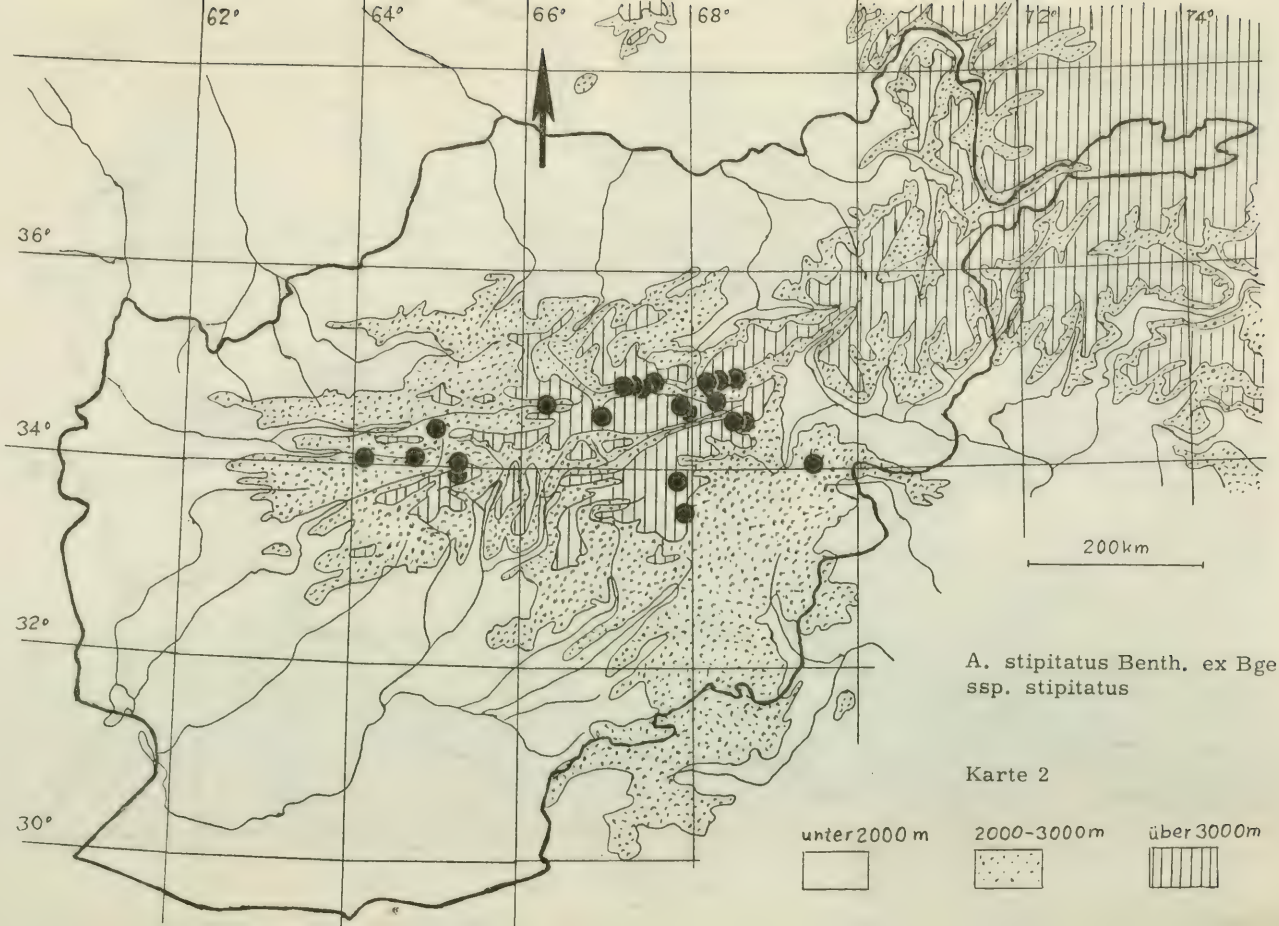
Abb. 1

Astragalus cuneifolius Bge.
(Hedge & Wendelbo 4564)
1/3 nat. Größe



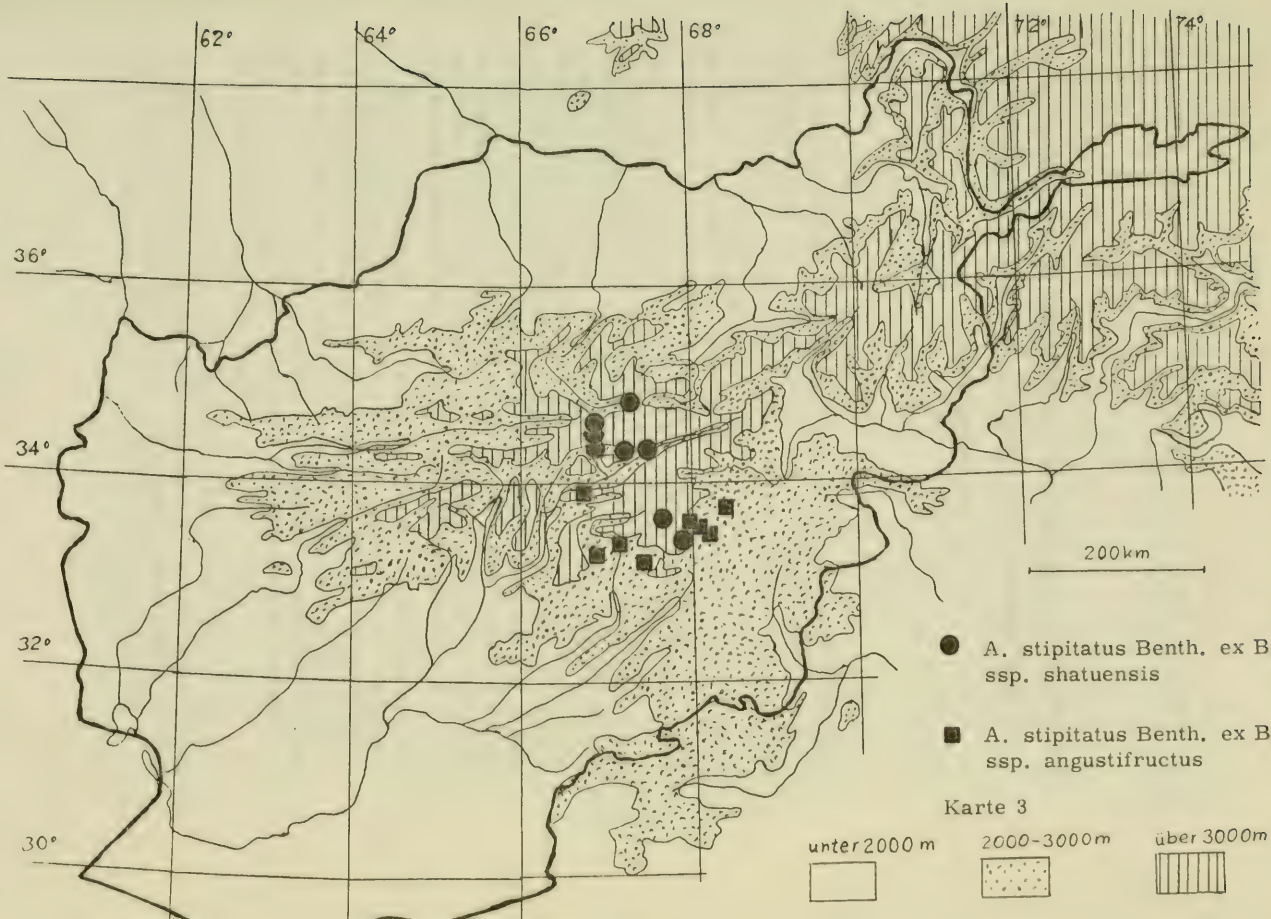

A. cuneifolius Bge.

Karte 1




A. stipitatus Benth. ex Bge.
ssp. stipitatus

Karte 2


62°
64°
66°
68°
72°
74°
36°
34°
32°
30°
200km
A. stipitatus Benth. ex Bge. ssp. shatuensis
A. stipitatus Benth. ex Bge. ssp. angustifructus
Karte 3
unter 2000 m
2000-3000m
über 3000m

| Mitt. Bot. München 12 | p. 51- 90 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# ZUR KENNTNIS DER CHENOPODIACEEN-FLORA AFGHANISTANS (BEITRÄGE ZUR FLORA VON AFGHANISTAN VII)

von D. PODLECH

Chenopodiaceen-Arten sind in den weiträumigen Halbwüsten- und Wüstengebieten, vor allem im Süden, Westen und Norden Afghanistans aber auch in etlichen zentral gelegenen Beckenlandschaften weitgehend vegetationsbestimmend. Es mag daher verwundern, daß die Chenopodiaceen in der bisherigen floristischen Erforschung des Landes so wenig Berücksichtigung fanden. Aus dem vorigen Jahrhundert gibt es nur einige wenige Angaben von Chenopodiaceen aus Afghanistan von MOQUIN (1849) und BOISSIER (1879), die auf den Sammlungen von GRIFFITH beruhen sowie von AITCHISON (1888), die seine eigenen Aufsammlungen aus dem Nordwesten des Landes betreffen. Aus neuerer Zeit liegen neben einigen Angaben von ULBRICH (1934) nur drei kleinere Arbeiten von GILLI (1959, 1963) und AELLEN (1964) vor sowie die Zusammenstellungen von KITAMURA (1960, 1966), die jedoch nur eine unkritische Kompilation darstellt und weder Anspruch auf Vollständigkeit noch auf Richtigkeit erheben kann.

Die Schwierigkeit in der Erforschung der Chenopodiaceenflora eigentlich fast aller Gebiete liegt in der späten Blüte- und vor allem Fruchtzeit der allermeisten Arten. Da aber Früchte in vielen Fällen zur sicheren Bestimmung notwendig sind, fehlt adaequates, das heißt bestimmbares Material in den Sammlungen der meisten botanischen Reisenden, die gewöhnlich während der Hauptvegetationszeit sammeln.

Der Verfasser hatte nun während zweier Aufenthalte in Afghanistan in den Jahren 1965 und 1969-71 auch vielfach Gelegenheit im Spätsommer und Herbst botanische Exkursionen im Lande durchzuführen und dabei auch reichlich Chenopodiaceen zu

sammeln. So mag es sinnvoll erscheinen, die Chenopodiaceen-Funde mitzuteilen, da sich nicht nur Arten neu für Afghanistan darunter befinden, sondern auch für die Verbreitung vieler Arten neue Daten geliefert werden können.

Mit ausgewertet wurden Teile der Sammlungen von O. ANDERS (Hannoversch-Münden), S. W. BRECKLE (Bonn), A. DIETERLE (Miltenberg), W. FREY (Tübingen) und O. H. VOLK (Würzburg), die dem Verfasser in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung überlassen wurden. Die Belege befinden sich im Herbar des Verfassers, darüber hinaus in den meisten Fällen im Herbar der Botanischen Staatssammlungen München (M).

Der größte Teil der Chenopodiaceen-Ausbeute aus dem Jahre 1965 ist von P. AELLEN (Basel) seinerzeit revidiert worden. Die von ihm als neu erkannten Arten sind aber weder publiziert noch mit einer Diagnose versehen worden, so daß letztere von mir selbst verfaßt werden mußten.

A e l l e n i a  a u r i c u l a (Moq.) Ulbr. in Engl. & Prantl, Natürl. Pfl. Fam. 2. Aufl. 16 c: 567 (1934)

Prov. Baghlan: Dasht-e-Layeqa, 15 km NO des Surkh-Kotal an der Straße nach Narin, 1100 m, Lößboden, 25.5.1971, Podlech 21663 - Unteres Andarab-Tal bei Gazan, 6 km W Khenjan, 1050 m, 4.6.1970, Podlech 22218. Prov. Bamian: Bamian, 2400 m, 29.7. 1965, Podlech 12192. Prov. Nangahar: 8 km SW Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10. 1970, Podlech 19985. Prov. Takhar: Lößhänge bei Sulani, 18 km NO Khanabad an der Straße nach Taluqan, 620 m, 21.5.1971, Podlech 21372.

A e l l e n i a  g l a u c a (M. Bieb.) Aellen in Verh. Naturf. Ges. Basel 61: 182 (1950)

Prov. Paktia: Umgebung von Gomal, 8.6.1971, O. H. VOLK 71/291.

A e l l e n i a  h i s p i d u l a (Bge.) Botsch. in Fl. Uzbek. 2: 295 (1953)

Prov. Bamian: Bamian, 2400 m, 29.7.1965, Podlech 12194 - Lil-Tal, Seitental des Darya-i-Bande Amir nach Süden, 1 km östlich Yakawlang, 2600 m, 10.9.1970, A. Dieterle 807.

Aellenia iliensis (Lipsky) Aellen in Verh. Naturf. Ges. Basel 61: 176 (1950)

Prov. Faryab: 38 km SW von Andkhoi an der Straße nach Maymana, 360 m, 7.10.1969, Podlech 16969 - 20 km SW Andkhoi an der Straße nach Maymana, 340 m, 7.10.1969, Podlech 16971 - Dasht-i-Laili, 40 km ONO von Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 450 m, salzige Depression, 7.10.1970, Podlech 22426.

Aellenia subaphylla (C. A. Mey.) Aellen in Verh. Naturf. Ges. Basel 61: 176 (1950)

Prov. Balkh: 27 km O Mazar-i-Sharif an der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 22428. Prov. Farah: 10 km SO von Farah Rud an der Straße nach Dilaram, 27.8.1971, O. H. Volk 71/641. - Prov. Helmand: 40 km WNW von Girishk an der Straße nach Dilaram, 905 m, 4.8.1970, Podlech 22425 - 30 km OSO von Girishk an der Straße nach Kandahar, 870 m, 4.8.1970, Podlech 19204. Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10. 1969, Podlech 16883 - 11 km SO von Lase Jowayn an der Straße nach Chakhansur, 540 m, 4.10.1969, Podlech 16925.

Agriophyllum latifolium Fisch. & Mey. in Bull. Soc. Nat. Mosc. 12: 170 (1839)

Prov. Kandahar: 40 km SO von Kandahar an der Straße nach Spin Boldak, Sandwüste, IX. 1970, Wagner s.n.

Anabasis bamianica Aellen in Arbok Univ. Bergen, Mat. Nat. 1963, no. 18: 48 (1964)

Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km O von Bamian, 2400 m, 27.8.1970, Podlech 19591 - Yakawlang, 1 km oberhalb des Ortes, 2600 m, steile Hänge, 18.7.1970, A. Dieterle 768.

Anabasis eriopoda (Schrenk) Benth. ex Volkens in Engl. & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III, 1 a: 87 (1893)

Prov. Herat: Islam Kala, 27.8.1971, O. H. Volk 71/629.

Anabasis macroptera Moq. in DC., Prodr. 13, 2: 213 (1849)

Prov. Bamian: Koh-i-Baba, Kotal-i-Dewali zwischen Yakawlang

und Panjaw, 3000 m, 18.7.1970, A. Dieterle 776.

Anabasis setifera Moq., Chenop. monogr. enumr. 164 (1840)

Prov. Nangahar: 8 km SW Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham. 550 m, Sandflächen, 24.10.1970, Podlech 19982 a. Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, Sandflächen, 3.10.1969, Podlech 16882 - 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, Sand, 3.10.1969, Podlech 16896 - 37 km S von Zaranj an der Straße nach Chahar Burjak, 505 m, Sanddünen, 5.11.1969, Podlech 17135 - 11 km SO von Lase Jowayn an der Straße nach Chakhansur, 540 m, Sand, 4.10.1969, Podlech 16924.

Anabasis turkestanica Eug. Kor. & Iljin in Fl. URSS 6: 878 (1936)

Prov. Samangan: 8 km O des Kotale Mirza Atbili, an der Straße von Aybak nach Pul-i-khumri, 1100 m, 8.10.1969, Podlech 17014 - Osthänge des Kotale Mirza Atbili, 5 km O der Passhöhe, 1200 m, 5.6.1970, Podlech 18281 - dto., 6.10.1970, Podlech 19773.

Arthrophytum gracile Aellen in Arbok Univ. Bergen, ser. Math.-Nat. 1963, No. 18: 47 (1964)

Prov. Badghis: Murghab-Tal. bei Sakhra-i-Arbab Majnun, 24 km S Bala Murghab, 530 m, 6.10.1969, Podlech 22122.

Arthrophytum griffithii (Moq.) Ulbr. in Engl. & Prantl, Natürl. Pfl. Fam. 2. Aufl., 16 c: 570 (1934)

Prov. Baghlan: Surkhab-Tal 10 km NNO von Doshi, 800 m, 31.8. 1971, O. H. Volk 71/659. Prov. Bamian: Darrah-i-Ajer (Königstal), 40 km W der Einmündung in das Surkhab-Tal, 3.9.1965, Podlech 12608, 12610 - Bamian, sterile Flächen um die Buddha-Statuen, 2400 m, 29.7.1965, Podlech 12193 - dto., 16.10.1969, Podlech 17029 - Darrah-i-Sokhtdar bei Sokhdar, 10 km W Bamian, 2700 m, 25.8.1970, Podlech 19521 - Sahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km O von Bamian, 2400 m, 28.7.1969, Podlech 15965 - dto., 30.7.1969, Podlech 16031 - dto., 16.10.1969, Podlech 17034 - dto., 27.8.1970, Podlech 19560 - 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17036 - Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8.1970, Podlech 19516, A. Dieterle s.n. Prov. Ghazni: 24 km SO von Moqur an der Straße zum Abe

Istada-i-Moqur, 1990 m, 15.8.1970, Podlech 19419. Prov. Jawz Jan: 15 km SW von Aqcha an der Straße nach Sheberghan, 300 m, 7.10.1970, Podlech 19805. Prov. Kabul: 20 km O von Kabul nahe Pul-e Charki an der Straße nach Sarobi, 1750 m, 24.10.1970, Podlech 20019 a. Prov. Paktia: NO von Khost gegen Yaqubi, 1170 m, 20.9.1971, O. H. Volk 71/806 a - Urgun, 13.9.1971, O. H. Volk 71/755 a - Umgebung von Gomal, 8.6.1971, O. H. Volk 71/290. Prov. Parwan: oberes Ghorband-Tal bei Dahane Botyan, 2500 m, 17.10.1969, Podlech 17050.

Auffallend ist der Beleg aus der Prov. Jawz Jan, der völlig aus dem Rahmen des sonst recht geschlossenen Areals von A. griffithii fällt. Mit Ausnahme der blaugrünen Färbung der Stengel stimmt er aber sonst recht gut mit den übrigen A. griffithii Belegen überein.

Arthrophytum leptocladum M. Pop. ex Iljin in Flora URSS 6 : 879 (1936)

Prov. Baghlan: Surkhab-Tal bei Pul-i-khumri, 720 m, 7.9.1965, Podlech 12621 - Surkh-Kotal, 10 km S von Pul-i-khumri an der Straße nach Doshi, 800 m, 6.10.1970, Podlech 19750. Prov. Faryab: 10 km SO von Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 290 m, 7.10.1969, Podlech 16975, 16976 - 26 km SO von Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 310 m, 7.10.1969, Podlech 16979. Prov. Jawz Jan: 20 km NW von Sheberghan an der Straße nach Andkhoi, 7.10.1969, Podlech 16984. Prov. Samangan: 3 km O von Rabatak an der Straße von Pul-i-khumri nach Aybak, 800 m, 6.10.1970, Podlech 19767 - Osthänge des Kotale Mirza Atbili, 5 km O der Paßhöhe (an der Straße Pul-i-khumri - Aybak), 1140 m, 6.10.1970, Podlech 19771 - Kokjar, 15 km NNW Aybak an der Straße nach Tashqurghan, 990 m, 6.10.1970, Podlech 19776.

Arthrophytum lindbergii Aellen in Arbok. Univ. Bergen, ser. math.-nat. 1963, no. 18: 47 (1964)

Prov. Ghazni: 15 km SO von Zarghun Shar an der Straße nach Gomal, 7.6.1971, O. H. Volk 71/275. Prov. Kabul: Lataband-Paß, 30 km O von Kabul, 2000 m, 22.10.1969, Podlech 17065. Prov. Logar: 10 km O von Mangokhel an der Straße nach Dobanday, 5.7.1971, O. H. Volk 71/480. Prov. Paktia: Urgun, 30.5.1971, O. H. Volk 71/220. Prov. Zabul: 40 km NO von Kalat-i-Ghilzai an der Straße nach Moqur, 16.10.1971, O. H. Volk 71/870 a.

A r t h r o p h y t u m p a l l i d i f l o r u m Aellen ex Podlech, spec. nov. (Sect. Arthrophytum, ser. Leptoclada Iljin)

differt ab A. w a k h a n i c u m (Pauls.) Eug. Kor. alis perianthii pallide flavidis, foliis anguste triangulari-rigidis 1-2 mm longis, ab A. l e p t o c l a d u m M. Pop. & Iljin alis perianthii pallide flavidis planta 15-20 cm alta nec 25-60 cm alta, ramis secundariis crassioribus simplicibus, panicula minus ampla, ab A. g r i f f i t h i i (Moq.) Ulbr. alis perianthii pallide flavidis, ramis secundariis crassioribus, bracteis bracteolisque distincte carinatis.

Suffrutex 15-20 cm altus, ramosissimus, ramis hornotinis rigidis, teretibus, glabris, laevibus vel in sicco leviter rugosis, articulatis, articulis 6-15 mm longis, dilute flavido-brunneis. Folia triangulari-cylindrica rigida, 1-2 mm longa, in axillis arachnoidei-hirsuta, ad caulem subappressa vel vix patentia. Inflorescentia paniculata ramis secundariis irramosis. Flores in ramis secundariis laxiuscule spicatim congesti in axillis bracte-arum solitarii, bracteis bracteolisque late ovatis acutiusculis, floribus aequilongis vel paulo brevioribus, margine anguste hyalinis, dorso distincte obtusiuscule carinatis. Phylla perianthii membranacea obtusa, tempore fructificationis alata, alis pallide flavidis vel stramineis, membranaceis, rotundatis vel flabellati-reniformibus. Filamente basi alte concreta lobis disci truncatis minute papillosi-fimbriatis. Fructus horizontalis, 1,5-2 mm diametro.

Typus: Afghanistan, Prov. Bamian: Bamian, 2400 m, Umgebung der Buddha-Statuen, 2.9.1965, leg. D. Podlech 12599 (M-HOLO, G, LE, W, Herb. Aellen, Herb. Podlech-ISO).

Weitere Belege:

Prov. Bamian: 6 km W Bamian, 2500 m, 16.10.1969, Podlech 17029 a - Zahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km O von Bamian, 2400-2450 m, 16.10.1969, Podlech 17031 - 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17041.

A r t h r o p h y t u m w a k h a n i c u m (Pauls.) Eug. Kor. ex Iljin in Journ. Bot. URSS 19: 171 (1934)

Prov. Badakhshan: Kokcha-Tal 33 km O von Fayzabad, 24.9.1965, Podlech 12720 - Kokcha-Tal 8 km S von Jurm, 25.9.1965, Pod-lech 12726 - Kokcha-Tal bei Hazarat-i-Sayet, 1800 m, 4.7.1965, Frey 89 - Munjan-Tal bei Shahran, 2700 m, 18.8.1965, Frey 449 -

Wakhan, zwischen Ab Gaj und Qala-i-Ust, 2800-2840 m, 4.7. 1971, O. Anders 7055 - Wakhan, mittleres Darya-e Wazit Tal, 3500-3800 m, 10.8.1971, O. Anders 8198 - Wakhan, zwischen Sargaz und Qala-e Panja, 2790-2930 m, 12.8.1971, O. Anders 8219 - Wakhan, 2 km O von Khandud, 2700 m, 14.8.1971, O. Anders 8246. Prov. Parwan: unteres Ghorband-Tal bei Burje Guljan, 1700 m, 17.10.1969, Podlech 17054 a. Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, Schluchttal des Chal-Flusses zwischen den Einmündungen des Fereng - und des Fargan Bul Tales, 1500 m, 21.7.1965, Podlech 11961 - oberes Farkhar-Tal, Piu-Tal, 2700-3100 m, 18.9.1965, Podlech 12675, 12676.

Die drei Arten A. griffithii, A. lindbergii und A. wakhanicum stehen sich außerordentlich nahe. Bei genauerer Kenntnis und bei Vorliegen eines reicheren Fruchtmaterials besonders von A. lindbergii wird es sich vielleicht als zweckmäßig erweisen, die drei Sippen als Unterarten einer einzigen Art aufzufassen, da ihre Areale weitgehend getrennt erscheinen; lediglich A. griffithii und A. lindbergii sind in Ostafghanistan zum Teil sympatrisch.

Atriplex dimorphostegia Kar. & Kir. in Bull. Soc. nat. Mosc. 15: 438 (1842)

Prov. Balkh: 10 km W von Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, 7.10.1970, Podlech 19804. Prov. Jawz Jan: 20 km NW Sheberghan an der Straße nach Andkhoi, 310 m, 7.10.1969, Podlech 16983.

Atriplex flabellum Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4: 912 (1879)

Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O. H. Volk 71/670. Prov. Qunduz: 14 km S von Khanabad an der Straße nach Eshkamesh, 700 m, Lößboden, 23.5.1971, Podlech 21538. Prov. Takhar: Lößhänge bei Mughul, 20 km NW Taluqan, 740 m, 15.6.1965, Podlech 11383 - Namakab-Tal bei Taqcha Khana, 1300 m, Lößhänge, 24.6.1965, Podlech 11522.

Atriplex griffithii Moq. in DC., Prodr. 13,2: 102 (1849)

Prov. Bamian: Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8. 1970, Podlech 19512 - 10 km O von Bamian an der Straße nach Bulola, 2400 m, 13.5.1970, Podlech 17974 - unteres Darrah-i-Kalu, bei der "Heißen Quelle" 1 km oberhalb Paymuri, 2500 m,

30. 7. 1969, Podlech 16041. Prov. Ghorat: Darrah-i-Ghuk bei Dahane Garmab (an der Straße von Sharak nach Kamenj), 2350 m, 6. 6. 1971, Podlech 21886.

A t r i p l e x h a s t a t a L., Spec. plant. 1053 (1753)

Prov. Ghazni: 1 km N von Dila (38 km SO von Moqur), 1980 m, 15. 8. 1970, Podlech 19422. Prov. Kabul: Kabul-Aliabad, 1810 m, 10. 10. 1970, Podlech 19849. Prov. Laghman: Darunta, 600 m, 25. 10. 1969, M. Rasoul 553.

Da die vorliegenden Belege nur blühend oder ohne gut ausgebildete Früchte sind, ist die Bestimmung nicht ganz sicher.

A t r i p l e x k a l a f g a n i c a Aellen ex Podlech, spec. nov.

differt ab A. m u l t i c o l o r a Aellen foliis oblongis integris nec subrotundo-deltoideis lobatis, bracteolis florum femineorum dimorphis nec trimorphis multo minoribus.

Planta verosimiliter annua, ad 60 cm alta, multiramosa, ramis flavescentibus calvescentibus in parte superiore densiuscule albi-squamosis. Folia oblonga, integra, superiora ad 12 mm longa et 4 mm lata, subsessilia vel breviter petiolata, apice rotundata vel breviter acuminata, dense squamosa. Flores in ramis elongatis rutaeformibus simplicibus vel pauciramosis glomerulati. Glomeruli inferiores remoti, bracteati, mere feminei, superiores congesti ebracteolati, floribus masculinis immixtis. Bracteolae florum femineorum dimorphae: superiores deltoideae, dense squamosae glauci-griseae, in parte inferiore concretae induratae fortiter trinerviatae, in parte superiore liberae herbaceae, margine integro vel leviter sinuati-dentato, in centro supra nerviis appendicibus verrucosis vel squamiformibus dense congestis obtectae, 4-5 mm longae et 4-5 mm latae;

Abb. 1: Atriplex kalafganica Podlech. Brakteolen der weiblichen Blüten (2-fach vergr.).

inferiores deltoideae minus dense squamosae, in parte inferiore concretae induratae, in parte superiore liberae herbaceae, obscure griseae vel nigricantes, tota longitudine nervosae, sine appendicibus, margine integro, 3-8 mm longae et 3-8 mm latae. Semina brunnescentia applanata, cr. 1,5-2 mm diametro.

Typus:

Prov. Takhar: bei der Verwaltung der Salzmine von Kalafgan, 28.9.1965, Podlech 12766 (M-HOLO, LE, W, Hb. Aellen, Hb. Podlech-ISO).

A t r i p l e x m o n e t a Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4: 912 (1879)

Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O. H. Volk 71/669. - Prov. Laghman: Woresmin Tangai (Schlucht des Kabul-Flusses zwischen Sarobi und Jalalabad) 820 m, 8.10. 1969, M. Rasoul 441. Prov. Nangahar: 8 km SW Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19975. Prov. Samangan: 2 km S von Tashqurghan, 410 m, 8.10.1969, Podlech 16994 - 20 km W von Tashqurghan an der Straße nach Mazar-i-Sharif, 350 m, 22.4.1971, Podlech 20521. Prov. Takhar: Namakab-Tal, Salzmine 4 km S von Taqcha Khana, 1450 m, salzhaltiger Boden, 20.6.1965, Podlech 11443 - dto. 16. 8.1969, Podlech 22079.

A t r i p l e x m u l t i c o l o r a Aellen in Bot. Jahrb. 70: 41 (1939)

Prov. Faryab: 38 km SW von Andkhoi an der Straße nach Maymana, 360 m, 7.10.1969, Podlech 16968- Dasht-i-Laili, 40 km ONO von Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 450 m, salzige Depression, 7.10.1970, Podlech 19813. Prov. Samangan: W-Hang des Kotal-i-Mirza Atbili an der Straße von Pul-i-khumri nach Aybak, 1420 m, 8.10.1969, Podlech 17011.

A t r i p l e x p a m i r i c a Iljin in Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS, ser. I, 2: 124 (1936)

Prov. Badakhshan: Wakhan, unteres Waghjir-Tal bei Zemestan-e Tikili, 4000 m, 21.7.1971, O. Anders 7620 a.

A t r i p l e x s c h u g n a n i c a Iljin in Acta Inst. Bot. Acad. Sc. URSS, ser. I, 2: 123 (1936)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Langar, 3650 m, 25.7.1971, O. Anders 7747. Prov. Kapisa: oberes Panjir-Tal zwischen Dasht-i-Rewat und Parian, 2600 m, 10.8.1965, Podlech 12276. Prov. Kunar (Nuristan): Bashgal-Tal, Seitental östlich Barge Matal, 2300 m, 24.8.1969, S. W. Breckle 2906.

A t r i p l e x t a t a r i c a L., Spec. plant. 1053 (1753)

Prov. Balkh: 10 km W von Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, 7.10.1970, Podlech 19800. Prov. Bamian: Drachtal 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8.1970, Podlech 19513 - Sahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km O von Bamian, 2400 m, 30.7.1969, Podlech 16033 - Syadarrah, 3 km O von Kalandeh (an der Straße von Behsud nach Panjaw), 2900 m, 27.7.1970, Podlech 18837. Prov. Ghazni: Ghazni, Straßenrand, 2180 m, 2.10.1969, Podlech 16859 - Dasht-i-Nawar, SO-Ufer, 3170 m, 13.8.1970, Podlech 19249. Prov. Ghorat: Darrah-i-Tarbolaq bei Sare Bum (an der Straße nach Daykundi), 2880 m, 29.7.1970, Podlech 18970 - Darrah-i-La'l bei Dahane Chaka (an der Straße von La'l nach Dawlatyar), 2710 m, 31.7.1970, Podlech 19101. Prov. Kunar (Nuristan): Bashgal-Tal (Darrah-i-Katigal) bei Badmuk, 5 km unterhalb Barge Matal, 2000 m, 9.9.1969, Podlech 16711. Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, 27.10.1969, Podlech 17082, 17091 - 10 km OSO von Jalalabad an der Straße nach Torkham, Flußufer, 550 m, 24.10.1970, Podlech 19995.

A t r i p l e x t h u n b e r g i a e f o l i a (Boiss. & Noe) Boiss., Fl. Or. 4 : 911 (1879)

Prov. Helmand: Helmand-Tal bei Myanpushta, 28 km S von Darweshan, 710 m, 18.9.1970, Podlech 19665.

A t r i p l e x t u r c o m a n i c a Fisch. & Mey. ex Boiss., Fl. Or. 4 : 911 (1879)

Prov. Bamian: 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17043. Prov. Farah: 10 km SO von Farah Rud an der Straße nach Dilaram, 27.8.1971, O. H. Volk 71/636. Prov. Helmand: 12 km O von Dilaram an der Straße nach Girishk, 930 m, 6.11.1969, Podlech 17175 - 5 km S von Yarmohammad Kalay (an der Straße von Lashkargah nach Darweshan), 740 m, 17.9.1970, Podlech 19640 - 36 km NO Lashkargah an der Straße nach Kandahar, 840 m, 17.9.1970, Podlech 22354. Prov. Herat: 25 km W Herat an der Straße nach Meshed, 16.10.1971, O. H. Volk 71/872. Prov. Nangahar: 8 km SW von Ghaziabad, an der Straße von Jalalabad nach Torkham

550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19987 - Ghaziabad, 500 m, 24.10.1970, Podlech 19938. Prov. Nimroz: 5 km O von Zaranj, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16904. Prov. Laghman: Woresmin Tangai (Schlucht des Kabul-Flusses zwischen Sarobi und Jalalabad), 820 m, 8.10.1969, M. Rasoul 445. Prov. Zabul: Ufer des Tarnak Rod bei Shelagay (50 km ONO von Kandahar an der Straße nach Kalat-i-Ghilzai), 1210 m, 19.9.1970, Podlech 19703 - Khaleqdakhan, 13 km NO Kalat-i-Ghilzai, 1610 m, 16.9.1970, Podlech 19606.

Bassia hyssopifolia (Pall.) Volkens in Engl. & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. III, 1a: 70 (1893)

Prov. Badakhshan: Wakhan, zwischen Sargaz und Qala-e-Panja, 2930-2790 m, 12.8.1971, O. Anders 8220. Prov. Balkh: 10 km W von Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, 7.10.1970, Podlech 19793. Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km W Bamian bei der Einmündung des Darrah-i-Kalu, 2400 m, 30.7.1969, Podlech 22069 - dto. 8.7.1969, S. W. Breckle 2328. Prov. Helmand: 2 km SW von Lashkargah, 780 m, 17.9.1970, Podlech 19627 - Helmand-Tal bei Myanpushta, 25 km S von Darweshan, 720 m, 17.9.1970, Podlech 19645. Prov. Paktia: Khost, 1170 m, 13.6.1971, O. H. Volk 71/320. Prov. Takhar: Ismay Sanglakh, 6 km SO von Taluqan an der Straße nach Taqcha Khana, 820 m, 16.8.1969, Podlech 16088. Prov. Zabul: Jaldak, 25 km SW von Kalat-i-Ghilazi an der Straße nach Kandahar, 1450 m, 2.10.1969, Podlech 16863.

Bienertia cycloptera Bge. ex Boiss., Fl. Orient. 4 : 945 (1879)

Prov. Helmand: 55 km WNW von Girishk an der Straße nach Dilaram, sandige Halbwüste, 1000 m, 3.11.1969, Podlech 17102.

Camphorosma lessingii Litw. in Trav. Mus. Bot. Acad. St. Petersb. 2: 96 (1905)

Prov. Bamian: Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8.1970, Podlech 19519 - dto. 8.7.1969, S. W. Breckle 2351 - 10 km W von Bamian am Weg nach Band-i-Amir, 2750 m, 30.7.1965, Podlech 12081 - dto. 29.7.1969, Podlech 22062 - Tal des Dara-i-Bum 4 km nördlich Top'ali (20 km O von Band-i-Amir am Weg nach Bamian), 3175 m, 29.7.1969, Podlech 16023 - Umgebung von Band-i-Amir, Sommer 1971, A. Dieterle 1016 - Band-i-Amir, Sabzel-Tal, 2900 m, 5.6.1971, A. Dieterle 1207 - Koh-i-Baba, Nordhänge des Kotal-i-Dewali zwischen Yakawlang und Panjao, 2900 m, 18.7.1970, A.

Dieterle 726 a. Prov. Ghazni: 5 km NW von Dila (33 km SO Moqur), 1980 m, 15.8.1970, Podlech 19420 - Khushamand, an der Straße von Moqur nach Zarghun Shar, 2000 m, 15.8.1970, Podlech 19426 - 15 km SO von Zarghun Shar an der Straße nach Gomal, 7.6.1971, V 71/275 a. Prov. Paktia: 2 km SW Hokumati Motakhan, an der Straße von Gardez nach Zarghun Shar, 2120 m, 15.8.1970, Podlech 22332 - Paßhöhe 2 km S von Sherbuz an der Straße von Ghazni nach Gardez, 2470 m, 16.8.1970, Podlech 19454.

Ceratocarpus utriculosus Bluk. ex Krylov, Fl. Sibir. occ. 4: 905 (1930)

Prov. Badakhshan: Kokcha-Tal 33 km O von Faizabad, 24.9.1965, Podlech 12718 - Kokcha-Tal 8 km S von Jurm, 25.9.1965, Podlech 12728. Prov. Farah: Nawa-i-Erk bei Dyaragha (an der Straße von Tulak nach Farsi), 1980 m, 2.8.1970, Podlech 19189. Prov. Ghazni: Ghazni, Straßenrand, 2180 m, 2.10.1969, Podlech 22100 - Sangi, 50 km SW Ghazni an der Straße nach Moqur, 2050 m, 16.9.1970, Podlech 22351 - 4 km von Luman an der Straße nach Sange Masha, 2550 m, 14.8.1970, Podlech 19405. Prov. Ghorat: 8 km SO von Badga an der Straße von Dawlatyar nach Chaghcharan, 2460 m, 1.8.1970, Podlech 19122 - Harirod-Tal bei Usturkhan (an der Straße von Chaghcharan nach Sharak), 2210 m, 1.8.1970, Podlech 19134. Prov. Kabul: Westhang des Koh-i-Sher Darwasa bei Kabul, 1900-2100 m, 10.7.1969, Podlech 15819. Prov. Logar: Logar-Tal bei Kotubkhel, 1880 m, 2.7.1970, Podlech 22265. Prov. Maidan: Serdakhel, 63 km NNO von Ghazni an der Straße nach Kabul, 2100 m, 16.9.1970, Podlech 19601. Prov. Paktia: Tera-Farm bei Gardez, 2300 m, 25.6.1971, O. H. Volk 71/431 a - Urgun, 30.5.1971, O. H. Volk 71/219 a. Prov. Samangan: 15 km W des Kotal-i-Mirza Atbili nahe der Straße nach Aybak, 1170 m, 5.6.1970, Podlech 18285 - Kokjar, 15 km NNW von Aybak an der Straße nach Tashqurghan, 990 m, 6.10.1970, Podlech 19778.

Chenopodium album L., Spec. plant. 219 (1753)

Prov. Badakhshan: Fayzabad, 26.9.1965, Podlech 12737, 12739 - Kokcha-Tal bei Baharak, 1550 m, 1.7.1971, O. Anders 6931, 6934 - Wakhan, zwischen Neshtkhawr und Sarhad, 3120-3180 m, 6.7.1971, O. Anders 7140 - Wakhan, zwischen Langar und Zemestan-e Baharak, 3600-3800 m, 26.7.1971, O. Anders 7754. Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O. H. Volk 71/672. Prov. Bamian: Darrah-i-Ajer (Königstal)

40 km westlich der Einmündung in das Surkhab-Tal, 3. 9. 1965, Podlech 12606 - Darrah-i-Foladi (SW von Bamian) bei Syah Khak, 2620 m, 25. 8. 1970, Podlech 19506. Prov. Kabul: Kabul, in einem Garten in der Shar-e-Nau, 1800 m, 21. 10. 1969, Podlech 17062 - Paghman westlich Kabul, im unteren Park, 2100 m, 23. 9. 1969, Podlech 16841. Prov. Kunar (Nuristan): Bashgal-Tal (Darrah-i-Katigal) 3 km unterhalb Barge Matal, 2050 m, 9. 9. 1965, Podlech 16701 - Bashgal-Quelltäler, Darrah-i-Pengar bei Samanaknesha, 3100 m, 4. 9. 1969, Podlech 16561. Prov. Logar: Dobandi, 5. 7. 1971, O. H. Volk 71/485. Prov. Maidan: oberes Helmand-Tal bei Dahane Tanor (Farakhulum), 2900 m, 26. 7. 1970, Podlech 18743. Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, 27. 10. 1969, Podlech 17083, 17090. Prov. Qunduz: Qunduz, 450 m, 1. 10. 1965, Podlech 12777.

Eine sehr vielgestaltige Art. Besonders die Belege aus Nuristan (Podlech 16701 und 16561) fallen durch sehr grazilen Wuchs auf und repräsentieren unter Umständen eine eigene Sippe.

C h e n o p o d i u m  a m b r o s i o i d e s  L., Spec. plant. 219 (1753)

Prov. Nangahar: 8 km SW von Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, 24. 10. 1970, Podlech 19989, 19991.

C h e n o p o d i u m  b o t r y s  L., Spec. plant. 219 (1753)

Prov. Badakhshan: Kokcha-Tal bei Baharak, 1550 m, 1. 7. 1970, O. Anders 6927 - Wakhan, Deh Gulaman, 3100 m, 1. 8. 1971, O. Anders 7941. Prov. Baghlan: Ufer des Andarab-Flusses bei Doshi, 900 m, 6. 10. 1970, Podlech 19736 - mittleres Andarab-Tal bei Dahane Badjga, 11. 6. 1965, Podlech 11300. Prov. Bamian: N-Seite des Kotal-i-Aqrabat (NW Bamian) bei Qatarsum, 3000 m, 26. 6. 1970, A. Dieterle 498 - Nawa-i-Surkhjoy bei der Einmündung des Nawa-i-Waras (an der Straße von Panjaw nach Sharestan), 2700 m, 28. 7. 1970, Podlech 18898. Prov. Ghazni: Dehe Nehal, NW von Ghazni an der Straße nach Nawar, 2300 m, 12. 8. 1970, Podlech 19217. Prov. Kabul: Kodaman-Ebene bei Siau, 27 km N von Kabul, 1750 m, 29. 5. 1970, Podlech 18123. Prov. Kunar: Nuristan, Bashgal-Quelltäler, oberes Darrah-i-Pengar, 4 km unterhalb Samanaknesha, 3000 m, 4. 9. 1969, Podlech 16587. Prov. Laghman: Ufer des Laghman-Flusses bei Aghrabat, 650 m, 23. 10. 1970, Podlech 19900. Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170, 26. 5. 1971, O. H. Volk 71/152. Prov. Takhar: Namakab-Tal, Umgebung des Ortes Taqcha Khana, 1300 m, 24. 6. 1965, Podlech

11518 - Khost-o-Fereng, Schluchttal des Chal-Flusses zwischen den Einmündungen des Fereng- und des Fargan Bul-Tales, 1500 m, 21.7.1965, Podlech 11960.

Chenopodium foliosum (Moench) Aschers., Prodr. Fl. Brandenb. 1: 572 (1864)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Darya-e Birgula-e Jelga Chelab Tal, NE des Kol-e Chaqmaqtin, 4200-4400 m, 20.7.1971, O. Anders 7571 - Wakhan, Darya-e Waghjir Tal zwischen Chartash und Zemestan-e Duldul, 4050 m, 22.7.1971, O. Anders 7645. Prov. Bamian: Koh-i-Baba, Nordhänge des Kotal-i-Dewali zwischen Panjaw und Yakawlang, 2900 m, 18.7.1970, A. Dieterle 724. Prov. Ghazni: Westseite der Dasht-i-Nawar, 3150 m, 5.6.1969, S. W. Breckle 1957 - 15 km O von Sabzak an der Straße von Dasht-i-Nawar nach Malestan, 3500 m, 13.8.1970, Podlech 19275. Prov. Kunar (Nuristan): Bashgal-Quelltäler, Darrah-i-Pushal, 3300-4000 m, 29.8.1969, Podlech 16410 - Bashgal-Quelltäler, Darrah-i-Pengar bei Samanaknesha, 3100 m, 4.9.1969, Podlech 16566. Prov. Maidan: Hänge südlich des Unai-Passes, 3300 m, 15.8.1969, S. W. Breckle 2706. Prov. Paktia: Maydan Shahidan, östlich Alikhel nahe dem Peiwar Kotal, 2400 m, 6.7.1971, O. H. Volk 71/502 - dto. Kotkai, 2400 m, 28.9.1971, O. H. Volk 71/850 a. Prov. Parwan: oberstes Salang-Tal, Umgebung des Eingangs des Straßentunnels, 3150 m, 5.8.1965, Podlech 12230 - dto. 25.7.1969, Podlech 15946. Prov. Takhar: Khost-o-Fereng, NO-Hänge des Kotal-i-Yawnu gegen das obere Kala-Tal (Daanah-Tal), 2900 m, 10.7.1965, Podlech 11711.

Chenopodium glaucum L., Spec. plant. 220 (1753)

Prov. Bamian: Ufer des Band-i-Amir Flusses 4 km W Yakawlang, 2550 m, 26.8.1970, Podlech 19572. Prov. Kabul: Kabul-Aliabad, 1810 m, 7.9.1970, Podlech 19592 - Kabul, Shar-e-Nau, 1800 m, 21.10.1969, Podlech 17059. Prov. Takhar: Kalafgan, an der Straße von Taluqan nach Keshem, 28.9.1965, Podlech 12762.

Chenopodium murale L., Spec. plant. 219 (1753)

Prov. Badkhshan: Fayzabad, 26.9.1965, Podlech 12740. Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, 6.3.1970, Podlech 22140. Prov. Takhar: Ak Masjed (SW von Taluqan an der Straße von Khanabad nach Taqcha Khana), 750 m, 18.6.1965, Podlech 11395.

Chenopodium pamiricum Iljin in Fl. URSS. 6: 873 (1936)

Prov. Kunar (Nuristan): Bashgal-Tal 7 km oberhalb Kamdesh, 1650 m, 9.9.1969, Podlech 16739.

Chenopodium urbicum L., Spec. plant. 218 (1753)

Prov. Balkh: 10 km W Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, 7.10.1970, Podlech 19799. Prov. Faryab: 10 km SO Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 290 m, 7.10.1969, Podlech 16974. Prov. Takhar: Kalafgan, an der Straße von Taluqan nach Keshem, 28.9.1965, Podlech 12763.

Chenopodium vulvaria L., Spec. plant. 220 (1753)

Prov. Baghlan: Surkhab-Tal 2 km S von Sangsolakh (an der Straße von Doshi nach Pul-i-khumri), 750 m, 4.6.1970, Podlech 18243 a. Prov. Kabul: Kabul, Shar-e Nau, 1800 m, 21.10.1969, Podlech 17059. Prov. Maidan: Unteres Maidan-Tal bei Kota-e-Ashro, 2240 m, 26.7.1970, Podlech 18679. Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, 7.5.1965, Podlech 10442 - Kalafgan, an der Straße von Taluqan nach Keshem, 28.9.1965, Podlech 12765.

Corispermum afghanicum Podlech, spec. nov.

differt a Corispermum sibiricum Iljin cui forma fructus simillimum foliis latioribus, tota planta fructibus exceptis dense stellato-pilosa, fructibus minoribus.

Planta annua, 5-10 cm alta, glauco-viridis, dense stellato-pilosa, a basi ramosissima, ramis sulcato-striatis. Folia oblanceolata vel elliptica, apice rotundata vel acutiuscula et brevissime mucronulata, sessilia vel in petiolum brevem angustata, 5-10 (-15) mm longa et 2-4 (-6) mm lata, margine anguste cartilaginea, nervo mediano supra invisibile subtus prominente provisa. Inflorescentia spiciformis, densiuscula, bracteis inferioribus foliis similibus, superioribus oblongi-ovatis vel ovatis, triangulari-acuminatis, late albide marginatis, fructibus longioribus et vix angustioribus, supremis subaequilongis. Perianthium monophyllum, phyllo ovali vel rotundato apice inciso-dentata, cr. 1 mm longo, hyalino. Stamina 1-3, perianthio 1,5-2 plo longiora, antheris ovalis, minutis, cr. 0,3 mm longis, pallide sulphureis. Fructus ovalis vel obovoideus, 3-3,2 mm longus et 2-2,2 mm latus in fronte vix concavus, a tergo subplanus vel leviter convexus,

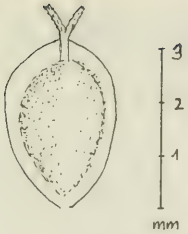



Abb. 2: Corispermum afghanicum Podlech. Frucht.

glaber, leviter nitidus, apice rotundatus rostro bifido minimo provisus, alatus, ala tenui, laete viridi, subpellucida, 0,5 mm lata, nucleo olivaceo, stigmatibus duobus divergentibus papillosis, 0,5-1 mm longis.

Typus: Afghanistan, Prov. Paktia: Zurmat (SW von Gardez), 24.6. 1971, leg. O. H. Volk 71/406 (M).

Cornulaca monacantha Del., Fl. d'Egypte 206, t. 22 (1813)

Prov. Farah: 60 km SO von Shindand an der Straße von Herat nach Dilaram, 1220 m, 5.10.1969, Podlech 16927. Prov. Nimroz: 4 km SW von Zaranj, 480 m, 5.11.1969, Podlech 17128.

Gamanthus commixtus Bge. in Mém. Acad. Sc. St. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 77 (1862)

Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O. H. Volk 71/666. Prov. Bamian: Bamian, 2400 m, 29.7.1965, Podlech 12190 - dto. 16.10.1969, Podlech 17025. Prov. Nimroz: 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16892 - 3 km S von Chakhansur, 475 m, 4.10.1969, Podlech 16914 a. Prov. Samangan: 3 km O von Rabatak an der Straße von Pul-i-khumri nach Aybak, 800 m, 6.10.1970, Podlech 19770 a.

Gamanthus gamocarpus (Moq.) Bge. in Mém. Acad. Sc. St. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 77 (1862)

Prov. Baghlan: mittleres Andarab-Tal bei Dahane Badjga, 11.6. 1965, Podlech 11284. Prov. Faryab: 10 km SO von Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 290 m, 7.10.1969, Podlech 16977 - 26 km SO von Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 310 m, 7.10.1969,

Podlech 16980.

Girgensohnia minima Eug. Kor. in Not. syst. herb. hort. bot. Petrop. 5, 11-12: 2 (1924)

Prov. Baghlan: mittleres Andarab-Tal bei Dahane Badjga, 11.6. 1965, Podlech 11281. Prov. Samangan: Osthänge des Kotal-e Mirza Atbili, 5 km O der Paßhöhe, an der Straße von Pul-i-khumri nach Aybak, 1200 m, 5.6.1970, Podlech 18276. Prov. Takhar: Lößhänge bei Sulani, 18 km NO Khanabad an der Straße nach Taluqan, 620 m, 21.5.1971, Podlech 21373.

Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl in Ledeb., Fl. Ross. 3, 2: 835 (1851)

Prov. Baghlan: Surkhab-Tal 10 km NNO von Doshi, 800 m, 31.8. 1971, O. H. Volk 71/660. Prov. Balkh: 8 km O von Balkh an der Straße nach Mazar-i-Sharif, 360 m, 7.10.1970, Podlech 19786. Prov. Bamian: Bamian: Bamian, sterile Flächen um die Buddha-Statuen, 2400 m, 2.9.1965, Podlech 12597 - Bamian, in den Ruinen der "Gelben Stadt", 2400 m, 27.9.1969, Podlech 16851. Prov. Ghazni: 24 km SO von Moqur an der Straße zum Abe Istada-i-Moqur, 1990 m, 15.8.1970, Podlech 19417. Prov. Kabul: Gipfel des Koh-i-Sher Darwasa bei Kabul, 2200 m, 20.9.1969, Podlech 16839. Prov. Paktia: Umgebung von Urgun, 13.9.1971, O. H. Volk 71/768.

Halarchon vesiculosum (Moq.) Bge. in Mém. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 75 (1862)

Prov. Helmand: 64 km O von Dilaram an der Straße nach Girishk, 28.8.1971, O. H. Volk 71/653 - 30 km OSO von Girishk an der Straße nach Kandahar, 870 m, 4.8.1970, Podlech 19206. Prov. Kandahar: 6 km W von Keshkenakhud an der Straße von Kandahar nach Girishk, 920 m, 17.9.1970, Podlech 19621.

Halimocnemis mollissima Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 71 (1862)

Prov. Balkh: 27 km O Mazar-i-Sharif an der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 16986. Prov. Samangan: 5 km W von Tashqurghan, 390 m, 8.10.1969, Podlech 16989.

Halocharis afghanica Iljin in Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Acad. Sc. URSS 11: 80 (1949)

Prov. Farah: Farah Rud, an der Hauptstraße von Herat nach Dilaram, 920 m, Halbwüste, 8.6.1971, Podlech 22427. Prov. Faryab: 25 km ONO von Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 450 m, Sandflächen, 8.10.1969, Podlech 19819. Prov. Samangan: 2 km N von Ghaznigak an der Straße von Aybak nach Tashqurghan, 680 m, 6.10.1970, Podlech 22431. Prov. Takhar: Namakab-Tal. Salzmine 4 km S von Taqcha Khana, 1450 m, salzhaltiger Boden, 20.6.1965, Podlech 11436 - dto. 16.8.1969, Podlech 16090 - 8 km SW von Kalafgan an der Straße von Taluqan nach Keshem, 1550 m, 28.9.1965, Podlech 12767.

Halocharis clavata Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 64 (1862)

Prov. Paktia: Zurmat (SW von Gardez), 24.6.1971, O. H. Volk 71/385 - Umgebung von Urgun, 13.9.1971, O. H. Volk 71/779 a.

Halocharis hispida (C. A. Mey.) Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 62 (1862)

Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O. H. Volk 71/664 - Hänge 1 km W von Pul-i-khumri, 720 m, 11.6.1965, Podlech 11323 - Surkhab-Tal 20 km NNO von Doshi, 770 m, 6.10.1970, Podlech 22365. Prov. Balkh: 27 km O von Mazar-i-Sharif an der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 16988. Prov. Faryab: 45 km SW Andkhoi an der Straße nach Maymana, 370 m, 7.10.1969, Podlech 16967 - 20 km SW von Andkhoi an der Straße nach Maymana, 340 m, 7.10.1969, Podlech 16970 - Dasht-i-Laili, 40 km ONO von Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 450 m, salzige Depression, 7.10.1970, Podlech 19814, 22372. Prov. Qunduz: Isa Khan, 9 km NW von Qunduz an der Straße nach Aq Tapa, 400 m, 8.5.1971, Podlech 21252. Prov. Samangan: 5 km W Tashqurghan, 390 m, 8.10.1969, Podlech 16991 - 2 km S Tashqurghan, 410 m, 8.10.1969, Podlech 16993 - 4 km SO von Ghaznigak (28 km SSO von Tashqurghan) an der Straße nach Aybak, 720 m, 8.10.1969, Podlech 17002 - 3 km N von Aybak, 840 m, 8.10.1969, Podlech 17009 - Kotal-e Mirza Atbili, an der Straße von Aybak nach Pul-i-khumri, 1450 m, 2.9.1971, O. H. Volk 71/673 - 8 km O des Kotal-e Mirza Atbili, 1100 m, 8.10.1969, Podlech 17015.

Halocharis lachnantha Eug. Kor. in Fl. URSS 6: 880 (1936)

Prov. Badghis: Murghab-Tal bei Sakhra-i-Arbab Majnun, 24 km

S von Bala Murghab, 530 m, 6.10.1969, Podlech 16958 - Schlucht des Darya-i-Darrah-i-Bum südlich Samira, 55 km S von Bala Murghab, 720 m, 6.10.1969, Podlech 22120.

Halocharis sulphurea Moq., Chenop. monogr. enum. 152 (1840)

Prov. Farah: 26 km W von Sabzwar (Shindand), 27.8.1971, O. H. Volk 71/632. Prov. Ghorat: Jam, 2150 m, 6.6.1971, Podlech 21916. Prov. Helmand: 64 km O von Dilaram an der Straße nach Girishk, 28.8.1971, O. H. Volk 71/652. Prov. Laghman: Woresmin Tangai (Schlucht des Kabul-Flusses zwischen Sarobi und Jalalabad) 820 m, 8.10.1969, M. Rasoul 438. Prov. Nangahar: 8 km SW von Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19986. Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10.1969, Podlech 22430.

Halocharis violacea Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 63 (1862)

Prov. Helmand: 30 km OSO von Girishk an der Straße nach Kandahr, 870 m, 4.8.1970, Podlech 19205. Prov. Kandahar: Daman, 15 km O von Kandahar, 1045 m, 2.10.1969, Podlech 16866 - 15 km O von Keshkenakhud, an der Straße von Kandahar nach Girishk, 990 m, 17.9.1970, Podlech 19618. Prov. Paktia: Paßhöhe 2 km S von Sherbuz an der Straße von Ghazni nach Gardez, 2470 m, 16.8.1970, Podlech 19455.

Halogeton glomeratus (M. Bieb.) C. A. Mey. in Ledeb., Fl. Alt. 1: 378 (1829)

Prov. Bamian: Bamian, 2400 m, 29.7.1965, Podlech 12189 - dto. 2.9.1965, Podlech 12600 - dto. 16.10.1969, Podlech 17027 - Sahre Zohak ("Rote Stadt"), 16 km O von Bamian, 2400 m, 16.10. 1969, Podlech 17033 - Koh-i-Baba, Südhang des Kotal-i-Dewali (an der Straße von Yakawlang nach Panjaw), 2820 m, 26.8.1970, Podlech 19560.

Haloxylon multiflorum (Moq.) Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4: 949 (1879)

Prov. Nangahar: 45 km SO von Jalalabad an der Straße nach Torkham, 16.10.1969, M. Rasoul 490.

Haloxylon persicum Bge. ex Boiss. et Buhse in Nov. Mém. Soc. Nat. Mosc. 12: 189 (1860)

Prov. Helmand: 20 km S Saffar Kalay (75 km S Darweshan) 750 m, Sandwüste, 17.9.1970, Podlech 19651. Prov. Nimroz: 11 km S von Qala-i-Fat-h zwischen Zaranj und Chahar Burjak, 530 m, Sanddünen, 5.11.1969, Podlech 17150 - 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, Sandflächen, 3.10.1969, Podlech 16886, 16886 a.

Haloxylon recurvum (Wall.) Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4 : 949 (1879)

Prov. Nimroz: 11 km NO von Lohki an der Straße nach Dilaram, 630 m, Sandflächen, Podlech 17166 (Die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da es sich um steriles Material handelt.).

Haloxylon salicornicum (Moq.) Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4: 949 (1879)

Prov. Helmand: 3 km O von Laki (42 km S Darweshan), 690 m, Sandhalbwüste, 17.9.1970, Podlech 19648 - 3 km O von Saffar Kalay (55 km S Darweshan), 690 m, Sandhalbwüste, 17.9.1970, Podlech 19649 - 20 km S von Saffar Kalay (75 km S Darweshan), 750 m, Sandwüste, 17.9.1970, Podlech 19650. Prov. Herat: 35 km W Herat an der Straße nach Meshed, 16.10.1971, O. H. Volk 71/871. Prov. Kunar: unteres Kunar-Tal 3 km O von Eslampur, 625 m, 11.9.1969, Podlech 16828. Prov. Nangahar: 8 km SW von Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19982 - Ghaziabad, 500 m, 24.10.1970, Podlech 22376. Prov. Nimroz: 20 km SO Lase Jowayn am Ostufer des Sees "Jehile Puzak", 475 m, 4.10.1969, Podlech 16919 - 11 km NO von Lokhi an der Straße nach Dilaram, 630 m, Sandflächen, 6.11.1969, Podlech 17167 - 45 km SW von Lokhi, Südufer des Kash Rod nahe der Straße nach Zaranj, 545 m, 4.11.1969, Podlech 17116 - 5 km S von Khwajasarjoy (71 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 500 m, 4.11.1969, Podlech 17121 - 13 km SSW von Khwajasarjoy (79 km S von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 495 m, 4.11.1969, Podlech 17123 - 16 km SSW von Khwajasarjoy, 490 m, 4.11.1969, Podlech 17125 - 24 km NO von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, Podlech 17157 - 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16898 - 8 km O von Zaranj, 480 m, 6.11.1969, Podlech 17153, 17155 - 16 km ONO von Chakhansur bei Sakhi

Abdurrahman, 480 m, 6.11.1969, Podlech 17158 - 14 km SSW von Zaranj an der Straße nach Chahar Burjak, 490 m, 5.11.1969, Podlech 17129 - 26 km S von Zaranj an der Straße nach Chahar Burjak, 500 m, 5.11.1969, Podlech 17130 - 37 km S von Zaranj, 505 m, Sanddünen, Podlech 17132 - 39 km S von Zaranj, 510 m, Sandflächen, 5.11.1969, Podlech 17137 - 44 km S von Zaranj, 520 m, Sandflächen, 5.11.1969, Podlech 17139 - 2 km S von Qala-i-Fath an der Straße von Zaranj nach Chahar Burjak, 530 m, Sandflächen, 5.11.1969, Podlech 17151 - 12 km S von Qala-i-Fath, 550 m, 5.11.1969, Podlech 17142 - 28 km NW von Chahar Burjak an der Straße nach Zaranj, 5.11.1969, Podlech 17148 - 15 km NW von Chahar Burjak, 540 m, 5.11.1969, Podlech 17146 - Chahar Burjak, Ufer des Helmand-Flusses, 535 m, Lößboden, 5.11.1969, Podlech 17144.

K i r i l o v i a  e r i a n t h a  Bge., Del. Sem. Hort. Dorp. 7 (1843)

ssp. a f g h a n i c a  Podlech, ssp. nov.

differt a subspeciei typica perianthio apicem versus tantum sparse vel dense et longiuscule piloso nec tubo perianthii tota longitudine aequaliter piloso.

Typus: Afghanistan, Prov. Bamian: westlich des Nil-Kotal an der Straße von Bamian nach Band-i-Amir, 3200 m, 30.7.1965, leg. D. Podlech 12074 (M).

Weitere Belege: Prov. Ghorat: Westhang der Paßhöhe zwischen Asgharat und Kharqol (an der Straße von Panjaw nach La'l), 3120 m, 29.7.1970, Podlech 18952. Prov. Maidan: Hänge südlich des Unai-Passes, 3800 m, steiniger Grat, 15.8.1969, S. W. Breckle 2746.

Diese neue Unterart, die sich durch die nur an der Spitze behaarte Blütenhülle von der Typus-Unterart unterscheidet, ist bisher nur aus dem zentralen Hochland Afghanistans bekannt.

ssp. e r i a n t h a

Prov. Bamian: Band-i-Amir, Sabzel-Tal, Tälchen W von Sabzel, 3000 m, 5.6.1971, A. Dieterle 1210 - Band-i-Amir, Ufer des Band-i-Zulfikar, 2980 m, Sommer 1970, A. Dieterle 1006 - Darah-i-Sabzak (NW von Bamian), Umgebung des Dorfes Aqrabat, 3050 m, 26.6.1970, A. Dieterle 447. Prov. Logar: 10 km W des Tera-Passes bei Awdakay, 2900 m, 28.6.1971, O. H. Volk 71/454.

Kirilovia villosa (Moq.) Benth. & Hook. ex Ulbr. in Engl. & Prantl, Natürl. Pflanzenfam., 2. Aufl., 16 c: 528 (1934)
Syn. Axyris villosa Moq. in DC., Prodr. 13, 2: 117 (1849)

Prov. Maidan: oberes Helmand-Tal bei Zarkharid (W von Gardandewal), 2950 m, 30.7.1969, Podlech 16057.

Kochia iranica (Hausskn. & Bornm.) Litw. ex Bornm. in Bull. Herb. Boiss. 2. ser. 8: 546 (1908)

Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt"), 16 km O von Bamian, 2400 m, 30.7.1969, Podlech 16032. Prov. Helmand: 12 km O von Dilaram an der Straße nach Girishk, 930 m, 6.11.1969, Podlech 17176.

Kochia prostrata (L.) Schrad., Neues Journ. 3: 85 (1809)

Prov. Badakhshan: Kokcha-Tal 8 km S von Jurm, 1650 m, 25.9. 1965, Podlech 12727 - Kokcha-Tal 25 km W von Baharak an der Straße nach Fayzabad, 1250 m, 25.9.1965, Podlech 12735 - Wakhan, Darya-e Ptukh Tal, 3400 m, 8.7.1971, O. Anders 7231 - Wakhan, zwischen Langar und Zemestan-e Baharak, 3600-3800 m, 26.7.1971, O. Anders 7751 - Wakhan, unteres Darya-e Baroghil Tal. 3200-3300 m, 29.7.1971, O. Anders 7872. Prov. Ghazni: Dasht-i-Nawar, Westseite, 3130 m, 5.6.1969, S. W. Breckle 1985 - 4 km O von Sar Tasan, 25 km O von Ghazni an der Straße nach Gardez, 2150 m, 16.8.1970, Podlech 19457. Prov. Ghorat: Darrah-i-La'l bei Dahane Chaka, an der Straße von La'l nach Dawlatyar, 2710 m, 31.7.1970, Podlech 19100 - 3 km SW von Dahane Astarawa an der Straße von Sharak nach Tulak, 2370 m, 2.8.1970, Podlech 19175. Prov. Kunar: Nuristan, Bashgal-Tal bei Barge Matal, 2100 m, 23.8.1969, S. W. Breckle 2822 - oberes Bashgal-Tal zwischen Barge Matal und Afsay, 2100-2350 m, 8.9.1969, Podlech 16686. Prov. Paktia: Khost, 1170 m, 6.7.1970, Podlech 18653 - dto., 26.5.1971, O. H. Volk 71/125 a - NO von Khost gegen Yaqubi, 1170 m, 20.9.1971, O. H. Volk 71/807 - Umgebung von Gomal, 8.6.1971, O. H. Volk 71/298. Prov. Takhar: Farkhar-Tal oberhalb Ochukhsh, 2050 m, 12.9.1965, Podlech 12639.

Kochia prostrata ist eine sehr variable Art sowohl bezüglich der Wuchsform als auch besonders in der Ausbildung des Indumentes. Bei genauer Kenntnis all ihrer Formen im Gesamt-

verbreitungsgebiet wird man sie eventuell in mehrere Sippen gliedern können.

Kochia stellaris Moq., Chenop. monogr. enum. 93 (1840)

Prov. Bamian: Nil-Kotal O von Band-i-Amir an der Straße nach Bamian, 3200-3400 m, 30.7.1965, Podlech 12076 - 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17042. Prov. Logar: Logar-Tal bei Kotubkhel, 1880 m, 2.7.1970, Podlech 18476.

Die Nr. Podlech 17042 stellt eine extrem zarte und kahle Form dar, die aus dem üblichen Rahmen der Variabilität herausfällt. Eventuell handelt es sich um eine neue Sippe.

Kraschenninnikowia ceratioides (L.) Gueldenst. in Novi Comm. Ac. Sci. Petrop. 16: 555 (1772)

Prov. Badkhshan: Wakhan, zwischen Kotal-e Qara Qabchal und Zemestan-e Baharak, 3300-4050 m, 10.7.1971, O. Anders 7318 - Wakhan, zwischen Langar und Qabrestan-e Baza'i Gumbaz, 3650-3850 m, 12.7.1971, O. Anders 7390 - Wakhan, Darya-e Waghjir Tal bei Goritik, 4050 m, 22.7.1971, O. Anders 7626 - Wakhan, unteres Darya-e Istmoch Tal, 3400-3800 m, 8.8.1971, O. Anders 8159. Prov. Bamian: Yakawlang, Schlucht N des Basars, 2800 m, 11.6.1971, A. Dieterle 1297. Prov. Farah: 20 km SW von Sherzad an der Straße von Shindand nach Farsi, 1600 m, 8.6.1971, Podlech 22003. Prov. Ghazni: La'lchak, 9 km ONO von Malestan, 2850 m, 13.8.1970, Podlech 19304. Prov. Kapisa: mittleres Panjir-Tal, kleines Seitental N von Dasht-i-Rewat, 2500 m, 9.8.1965, Podlech 12257. Prov. Paktia: Ghelgay, 20 km SO Gardez an der Straße nach Khost, 2650 m, 2.7.1970, Podlech 18536 - Umgebung von Gomal, 8.6.1971, O. H. Volk 71/296 a - 2 km S von Urgun, 9.6.1971, O. H. Volk 71/300 a - 18 km NO Zirok an der Straße von Urgun nach Khost, 10.6.1971, O. H. Volk 71/310 a.

Kraschenninnikowia ewersmanniana (Stschegl.) Grubov in Plantae Asiae centralis Fasc. 2: 38 (1966)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Qala-e Panja, 2790 m, 2.7.1971, O. Anders 6999 - Wakhan, Darya-e Birgula-e Jelga Chelab Tal, NW des Kol-e Chaqmaqtin, 4000-4100 m, 19.7.1971, O. Anders 7537. Prov. Baghlan: unteres Andarab-Tal 10 km O von Doshi, 980 m, 6.10.1970, Podlech 19726. Prov. Bamian: Schlucht des

Band-i-Amir Flusses bei Parjak, 15 km unterhalb Band-i-Amir, 2650 m, 18.7.1970, A. Dieterle 746 - Band-i-Amir, Hänge des Band-i-Amir-Tales zwischen Qala-i-Jaffar und Kotak, 2800 m, 17.6.1971, A. Dieterle 1333 - 12 km W von Bamian an der Straße nach Band-i-Amir, 2750 m, 29.7.1969, Podlech 15973 - Darrah-i-Kalu (Tal nördlich des Hajigak-Passes) bei Gumbad, 2850 m, 16.10.1969, Podlech 17020 - Asgharat bei Bariki Sufla an der Straße von Panjaw nach La'l, 2820 m, 29.7.1970, Podlech 18945. Prov. Ghazni: Dasht-i-Nawar, SW-Ufer bei Qashe Amro, 3150 m, 13.8.1970, Podlech 19258. Prov. Ghorat: Darrah-i-La'l bei Dahane Chaka (an der Straße von La'l nach Dawlatyar), 2710 m, 31.7.1970, Podlech 19099 - Darrah-i-Tarbolagh 2 km S von Qala Asay (an der Straße von Chaghcharan nach Sharak), 2750 m, 1.8. 1970, Podlech 19148 - 3 km SW von Dahane Astarawa, an der Straße von Sharak nach Tulak, 2370 m, 2.8.1970, Podlech 19174. Prov. Maidan: Regak, 3 km oberhalb Gardandewal an der Straße zum Hajigak-Paß, 3000 m, 15.7.1970, A. Dieterle 693 - Syahsang-Tal 6 km N von Syahsang gegen den Hajigak-Paß, 3100 m, 8.7. 1969, S.W. Breckle 2304 - unteres Maidan-Tal, 2400 m, 15.8. 1969, S.W. Breckle 2761. Prov. Paktia: Paßhöhe ca. 30 km W von Gomal an der Straße nach Zarghun Shar, 7.6.1971, O.H. Volk 71/285. Prov. Parwan: oberstes Ghorband-Tal, Osthänge des Kotal-i-Shebar, 2900 m, 1.8.1965, Podlech 12200. Prov. Takhar: Farkhar-Tal kurz unterhalb der Einmündung des Piu-Tales, 2350 m, 12.9.1965, Podlech 12641.

K r a s c h e n i n n i k o v i a p u n g e n s (Pazij) Podlech, comb. nov. Basionym: Eurotia pungens Pazij in Fl. Uzbek. 2: 231 (1953)

Prov. Bamian: Band-i-Amir, Höhen oberhalb der Seen, 3100 m, 30.7.1965, Podlech 12148 - dto., 29.7.1969, Podlech 15989 - Band-i-Amir, westlicher Rand des Plateaus über der Moschee, 2970 m, 20.6.1970, A. Dieterle 428 - Umgebung von Band-i-Amir, Sommer 1970, A. Dieterle 1011 - Koh-i-Baba, Kotal-i-Dewali an der Straße von Yakawland nach Panjaw, 3000 m, 18.7. 1970, A. Dieterle 774 - Koh-i-Baba, Kotal-i-Shatu, 3380 m, 26.8.1970, Podlech 19552. Prov. Maidan: SO-Hang des Hajigak-Passes, 3350 m, 2.9.1965, Podlech 12587 a. Prov. Parwan: oberstes Ghorband-Tal, Osthänge des Kotal-i-Shebar, 2900-2950 m, 28.7.1965, Podlech 12065.

Noaea major Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 27 (1862)

Prov. Bamian: Band-i-Amir, Tal zur Gajurak-Bucht am Band-i-Zulfikar, 28.7.1971, A. Dieterle 1412. Prov. Laghman: Darunta, Hänge gegen den Kabul-Stausee, 600 m, 25.10.1969, M. Rasoul 538. Prov. Paktia: Gardez, Tera-Farm, 2300 m, 22.6.1971, O.H. Volk 71/378 c - Umgebung von Urgun, 13.9.1971, O.H. Volk 71/746 - Ralaq, 10 km NO Saydkaram an der Straße von Gardez nach Alikhel, 2400 m, 4.9.1971, O.H. Volk 71/693 a.

Panderia pilosa Fisch. & Mey., Ind. sem. Hort. Petrop. 2: 46 (1835)

Prov. Nangahar: 8 km SW von Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19990.

Die Bestimmung ist nicht ganz sicher, da kein fruchtendes Material vorliegt.

Panderia turkestanica Iljin in Bull. Jard. Bot. Acad. Sc. URSS 30, 3-4: 364 (1932)

Prov. Bamian: 2400 m, Umgebung der Buddha-Statuen, 2.9.1965, Podlech 12598.

Petrosimonia sibirica (Pall.) Bge. in Mém. Acad. Sc. Pétersb. 7. ser., 4, 11: 60 (1862)

Prov. Helmand: 30 km OSO von Girishk an der Straße nach Kandahar, 870 m, 4.8.1970, Podlech 19205 a.

Salsola arbuscula Pall., It. I, app. 488 (1771)

Prov. Balkh: 27 km O von Mazar-i-Sharif nahe der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 16987 a.

Salsola aucheri (Moq.) Bge. ex Iljin in Bot. Zhurn. 18: 275 intextu (1933) et in Fl. URSS VI: 261 (1936)

Prov. Samangan: 8 km O des Kotale Mirza Atbili an der Straße von Aybak nach Pul-i-khumri, 1100 m, 8.10.1969, Podlech 22432.

Salsola baranovii Iljin in Fl. URSS 6: 876 (1936)

Prov. Bamian: Koh-i-Baba, Kotal-i-Shatu, 3380 m, 26.8.1970, Podlech 22340. Prov. Ghazni: Dasht-i-Nawar, SW-Ufer bei Qashe

Amro, 3150 m, 13.8.1970, Podlech 19257. Prov. Paktia: Urgun, 30.5.1971, O.H. Volk 71/220 a - Umgebung von Gomal, 8.6.1971, O.H. Volk 71/295.

Mangels Vergleichsmaterial ist die Bestimmung nicht ganz gesichert.

Salsola bracchiata Pall., Illustr. 30 (1803)
Syn.: Climacoptera bracchiata (Pall.) Botsch. in Akad. Sukachevu, Sborn. Rabot, 114 (1956)

Prov. Bamian: Bamian, in den Ruinen der "Gelben Stadt", 2400 m, 27.9.1969, Podlech 16852.

Salsola carinata C.A. Mey. in Eichw., Pl. casp. cauc., 36 (1831-33)
Syn.: Salsola leptoclada Gandog. in Bull. Soc. Bot. France 40: 421 (1913)

Prov. Herat: 35 km W von Herat an der Straße nach Meshed, 16.10.1971, O.H. Volk 71/871 a.

Salsola collina Pall., Illustr. 34 (1803)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Qala-e-Panja, 2790 m, 2.7.1971, O. Anders 6985, 6998 - Wakhan, zwischen Qala-e Panja und Ab Gaj, 2800 m, 4.7.1971, O. Anders 7027 - Wakhan, zwischen Kotal-e Qara Qabchal und Zemestan-e Baharak, 3300-4050 m, 10.7.1971, O. Anders 7332 - Wakhan, zwischen Zemestan-e Barak und Langar, 3300-3800 m, 11.7.1971, O. Anders 7357 - dto., 26.7.1971, O. Anders 7755 - Wakhan, zwischen Kharach und Sargaz, 3090-2930 m, 2.8.1971, O. Anders 7977 - oberes Anjuman-Tal, Umgebung des Ortes Anjuman, 3100 m, 14.8.1965, Podlech 12353 - Munjan-Tal bei Shahran, 2800 m, 17.8.1965, W. Frey 447.

Salsola dendroides Pall., Illustr. 22 (1803)

Prov. Baghlan: Ufer des Surkhab-Flusses 5 km N von Pul-i-khumri, 660 m, 6.10.1970, Podlech 19766 a. Prov. Bamian: Surkhab-Tal bei Dʿabe Mekhe Zarin, 1480 m, 8.6.1970, Podlech 18364. Prov. Ghorat: Harirod-Tal 4 km N von Jam beim Minaret von Ghor, 1970 m, 6.6.1971, Podlech 21910. Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10.1969, Podlech 16889 a - 23 km ONO von Zaranj an der Straße

nach Chakhansur, 475 m, 4.10.1969, Podlech 16910. Prov. Samangan: 10 km S von Tashqurghan an der Straße nach Aybak, 600 m, 8.10.1969, Podlech 16995.

Salsola ferganica Drob. in Trav. Mus. Bot. Acad. Sc. Pétersb. 16: 141 (1916)
Syn.: Climacoptera ferganica (Drob.) Botsch. in Akad. Sukachevu, Sborn. Rabot, 114 (1956)

Prov. Samangan: 4 km SO von Ghaznigak (28 km SSO von Tashqurghan an der Straße nach Aybak), 720 m, 8.10.1969, Podlech 17003 - Asya Bad, 20 km N von Aybak an der Straße nach Tashqurghan, 840 m, 8.10.1969, Podlech 17008.

Salsola forcipitata Iljin in Journ. Bot. de l'URSS 18, 4: 276 (1933)

Prov. Farah: 10 km SO von Farah Rod an der Straße nach Dilaram, 27.8.1971, O.H. Volk 71/635 a. Prov. Helmand: 30 km OSO von Girishk nahe der Straße nach Kandahar, 870 m, 4.8.1970, Podlech 19204 a - Shorab, 60 km OSO von Dilaram an der Straße nach Girishk, 1050 m, 6.11.1969, Podlech 22139. Prov. Nimroz: 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 22112 - 37 km S von Zaranj an der Straße nach Chahar Burjak, 505 m, Sanddünen, 5.11.1969, Podlech 17136 - 5 km S von Qala-i-Fath an der Straße von Zaranj nach Chahar Burjak, 535 m, 5.11. 1969, Podlech 17141.

Salsola gemmascens Pall., Illustr. 24 (1803)

Prov. Helmand: 64 km O von Dilaram an der Straße nach Girishk, 28.8.1971, O.H. Volk 71/651. Prov. Kandahar: 6 km W von Keshkenakhud an der Straße von Kandahar nach Girishk, 920 m, 17.9.1970, Podlech 19622.

Salsola gossypina Bge. ex Boiss., Fl. Or. 4: 956 (1879)

Prov. Helmand: Shorab, 60 km OSO von Dilaram nördlich der Straße nach Girishk, 1050 m, 6.11.1969, Podlech 17178.

Salsola iberica Sennen und Pau in Bull. Acad. Géogr. Bot. 18: 476 (1908)

Syn.: Salsola pestifer Nelson in Coulter, New Manual Bot. Centr. Rocky Mts. ed. 2: 169 (1909)

Prov. Badakhshan: Baharak,1600 m, 25.9.1965, Podlech 12722. Prov. Balkh: 18 km W von Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, 7.10.1970, Podlech 19794. Prov. Bamian: Darrah-i-Shekari (Schlucht des Surkhab-Flusses) 15 km S von Doabe Mekhe Zarin, 2.9.1965, Podlech 12596. Prov. Ghazni: Ghazni, Straßenrand, 2180 m, 2.10.1969, Podlech 16855. Prov. Takhar: Farkhar-Tal, Khânaqah-i-Warsaj, Umgebung der Alakadari, 1800 m, 20.9.1965, Podlech 12687.

Salsola lanata Pall., It. 2, app. 736 (1773)
Syn.: Climacoptera lanata (Pall.) Botsch. in Akad. Sukachevu, Sborn, Rabot, 112 (1956)

Prov. Helmand: 55 km WNW von Girishk an der Straße nach Dilaram, 1000 m, 3.11.1969, Podlech 17101 - Shorab, 60 km OSO von Dilaram an der Straße nach Girishk, 1050 m, 6.11.1969, Podlech 17177. Prov. Nimroz: 16 km SSW von Khwajasarjoy (82 km SW Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 490 m, 4.11.1969, Podlech 17124.

Salsola longistylosa Iljin in Bull. Jard. Bot. Acad. Sc. URSS 30, 5-6: 747 (1932)
Syn.: Climacoptera longistylosa (Iljin) Botsch. in Akad. Sukachevu, Sborn. Rabot, 112 (1956)

Prov. Balkh: 27 km O von Mazar-i-Sharif an der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 16987. Prov. Samangan: 5 km W von Tashqurghan, 390 m, 8.10.1969, Podlech 16990 - 2 km S von Tashqurghan, 410 m, 8.10.1969, Podlech 16992.

Salsola montana Litw., New Mountain Salsola Russ. Turkest., Petrograd, 3 (1917)
Syn.: Salsola bamianica Gilli in Feddes Repert. 62: 24 (1958)

Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt") 16 km O von Bamian, 2400 m, 16.10.1969, Podlech 17035 - 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17040 - Darrah-i-Sokhdar bei Sokhdar, 10 km W von Bamian, 2700 m, 25.8.1970, Podlech 19521 a - Koh-i-Baba, Kotal-i-Dewali zwischen Yakawlang und Panjaw, 3000 m, 18.7.1970, A. Dieterle 722. Prov. Parwan: unteres Ghorband-Tal bei Burje Guljan, 1700 m, 17.10.1969, Podlech 17054 b. Prov. Takhar: oberes Farkhar-Tal, Piu-Tal, 2700-3100 m, 18.9.1965, Podlech 12668.

Salsola nitraria Pall., Illustr. 23 (1803)

Prov. Helmand: Ufer des Helmand bei Girishk, 840 m, 18.9.1970, Podlech 19693. Prov. Laghman: Woresmin Tangai (Schlucht des Kabul-Flusses zwischen Sarobi und Jalalabad), 820 m, 8.10.1969, M. Rasoul 444, 460. Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, 27.10. 1969, Podlech 17089 - 8 km SW von Ghaziabad, an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, Sand, 24.10.1970, Podlech 19979 a - Ghaziabad, 500 m, 24.10.1970, Podlech 19930. Prov. Nimroz: 33 km NW von Chakhansur an der Straße nach Lase Jowayn, 475 m, 4.10.1969, Podlech 16916 a - 4 km SSO von Chakhansur, 475 m, 4.11.1969, Podlech 17126 - 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16902.

Salsola orientalis S.G. Gmelin, It. 4, 47 (1784)
Syn.: Salsola rigida Pall., Illustr. 20 (1803).

Prov. Bamian: Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8. 1970, Podlech 19515 a - 2 km W von Bulola, 2400 m, 17.10.1969, Podlech 17037.

Salsola paulsenii Litw. in Bull. Turkestan. Sect. Russ. Geogr. Soc. 4(5): 28 (1905)

Prov. Badakhshan: Wakhan, zwischen Kharach und Sargaz, 3090-2930 m, 2.8.1971, O. Anders 7949 - Wakhan, 2 km O von Khandud, 2700 m, 14.8.1971, O. Anders 8255. Prov. Ghazni: Pay Mast'ali, NW von Ghazni an der Straße nach Nawar, 2340 m, 12.8.1970, Podlech 19226 - 4 km W von Luman an der Straße nach Sange Masha, 2550 m, 14.8.1970, Podlech 19403. Prov. Helmand: 20 km S von Lashkargah an der Straße nach Darweshan, 740 m, 17.9.1970, Podlech 19636 - Ufer des Helmand bei Darweshan, 720 m, 18.9. 1970, Podlech 19675. Prov. Jawz Jan: 32 km SO von Andkhoi an der Straße nach Sheberghan, 290 m, 7.10.1969, Podlech 16981 - Dasht-i-Laili 7 km W von Sheberghan an der Straße nach Dawlatabad, 420 m, Sandflächen, 7.10.1970, Podlech 19807. Prov. Logar: Logar-Tal bei Kotubkhel, 1880 m, 2.7.1970, Podlech 18473 - Darwesh, 3 km S von Pul-Alam an der Straße von Kabul nach Gardez, 1955 m, 2.7.1970, Podlech 18490. Prov. Nimroz: Chakhansur, 475 m, 4.11.1969, Podlech 17127. Prov. Paktia: Umgebung von Urgun, 13.9.1971, O. H. Volk 71/766 - NO von Khost gegen Yaqubi, 1170 m, 20.9.1971, O.H. Volk 71/807 b - 3 km W von Khost, 1190 m, 5.7.1970, Podlech 18628. Prov. Parwan: mittleres Salang-Tal bei Qalatak, 1950 m, 6.10.1970,

Podlech 19714.

S a l s o l a p u n g e n s (Gilli) Podlech, comb. nov. Basionym: Eremochion pungens Gilli in Feddes Repert. 62: 23 (1959)

Prov. Helmand: Ufer des Helmand bei Girishk, 840 m, 18.9.1970, Podlech 19692.

S a l s o l a p u n g e n s ist zweifelsohne der Sect. Salsola (Syn. Sect. Kali) zuzurechnen. Von den übrigen Arten der Section unterscheidet sie sich durch Perigonblätter, die schon frühzeitig am Rücken einen verhärtenden Höcker ausbilden; die für Salsola so charakteristischen Flügel dagegen werden erst sehr spät ausgebildet.

Die Angaben von GILLI, daß die Zweige wenn auch nur schwach gegliedert seien und daß ein Fruchtdimorphismus vorläge (die oberen Früchte mit geflügeltem Perigon) sind damit zu erklären, daß das Typusmaterial aus überständigen, im Februar gesammelten Pflanzen besteht. Bei dem von mir gesammelten Material, das im übrigen völlig mit dem Typus von Eremochion pungens übereinstimmt, fehlt eine Artikulation der Stengel vollständig. Frücht mit ausgebildeten Perigonflügel sind unregelmäßig über die Pflanzen verteilt, während die meisten Blüten und Früchte noch keine Flügel oder nur Ansätze derselben zeigen. Offensichtlich kann beim Vertrocknen der Pflanzen die Ausbildung der Flügel ganz oder teilweise unterdrückt werden.

S a l s o l a s c l e r a n t h a C.A. Mey. in Eichw., Pl. casp.-cauc., 35 (1831-33)

Prov. Baghlan: Surkhab-Tal 10 km NNO von Doshi, 800 m, 31.8. 1971, O.H. Volk 71/656. Prov. Qunduz: 10 km NO von Aliabad an der Straße nach Khanabad, 550 m, 15.8.1969, Podlech 16078 a. Prov. Samangan: 2 km NW von Ghaznigak (22 km S von Tashqurghan an der Straße nach Aybak), 700 m, 8.10.1969, Podlech 16996 - Westhang des Kotal-e Mirza Atbili an der Straße von Aybak nach Pul-i-khumri, 1420 m, 8.10.1969, Podlech 22133 - Osthänge des Kotal-e Mirza Atbili, 5 km O der Paßhöhe, 1140 m, 6.10.1970, Podlech 19772 - 8 km O des Kotal-e Mirza Atbili, 1100 m, 8.10. 1969, Podlech 17012.

S a l s o l a t i t o v i i Botsch. in Bot. Mater. Herb. Bot. Inst. Uzbek. Akad. Sci. 3: 3 (1941)

Prov. Bamian: Lil-Tal, südliches Seitental des Band-i-Amir Tales 1 km O von Yakawlang, 2600 m, 10.9.1970, A. Dieterle 806 a. Prov. Paktia: Urgun, 13.9.1971, O.H. Volk 71/749.

Der letztgenannte Beleg besitzt kahle Griffel und gehört sicher zur Sect. Belanthera. Er kommt Salsola titovii nahe und unterscheidet sich durch stärkere Behaarung der Blätter. Eventuell handelt es sich um S. titovii ssp. canescens Botsch. in Bot. Zhurn. 53: 1443 (1968). Mangels Vergleichsmaterial ist die Zugehörigkeit nicht eindeutig klärbar.

S a l s o l a  t o m e n t o s a (Moq.) Spach in Kotschy, Exsicc. pl. alepp. kurd. moss. No. 346 (1843)
ssp. a f g h a n i c a Botsch. in Bot. Zhurn. 53: 1447 (1968)

Prov. Bamian: Bamian, Umgebung der Buddha-Statuen, 2400 m, 16.10.1969, Podlech 17028 - Hänge oberhalb Yakawlang, 2600 m, 18.7.1970, A. Dieterle 769 - Lil-Tal, südliches Seitental des Band-i-Amir Tales 1 km O von Yakawlang, 2600 m, 10.9.1970, A. Dieterle 806. Prov. Parwan: unteres Ghorband-Tal bei Burje Guljan, 1700 m, 17.10.1969, Podlech 17054 c.

ssp. b u n g e a n a Botsch. in Bot. Zhurn. 53: 1448 (1968)

Prov. Farah: Farah Rud, an der Straße von Herat nach Dilaram, 16.10.1971, O.H. Volk 71/875.

ssp. l a c h n a n t h a Botsch. in Bot. Zhurn. 53: 1448 (1968)

Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10.1969, Podlech 16888 - 25 km SO von Lase Jowayn, Ostufer des Sees "Jehile Puzak", 475 m, 4.10.1969, Podlech 16920.

S a l s o l a  v v e d e n s k y i Iljin & M. Pop. in Fl. URSS 6: 876 (1936)

Prov. Nimroz: 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16897 a. Prov. Samangan: 2 km NW von Ghaznigak (22 km SSO von Tashqurghan an der Straße nach Aybak), 700 m, 8.10.1969, Podlech 17001.

S e i d l i t z i a  r o s m a r i n u s (Ehrenb.) Bge. ex Boiss., F. Or. 4: 951 (1879)

Prov. Balkh: 27 km O von Mazar-i-Sharif an der Straße nach Tashqurghan, 400 m, 8.10.1969, Podlech 16988 a. Prov. Nimroz:

10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10.1969, Podlech 16881 - 13 km SSW von Khwajasarjoy (79 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 495 m, 4.11.1969, Podlech 17122 - 37 km S von Zaranj an der Straße nach Chahar Burjak, 505 m, Sanddünen, 5.11.1969, Podlech 17134.

Spinacia oleracea L., Spec. plant. 1027 (1753)

Prov. Baghlan: mittleres Andarab-Tal bei Banu, 1500 m, 28.5. 1965, Podlech 10943.

Spinacia turkestanica Iljin in Sorn. rast. SSSR 2: 113 (1934)

Prov. Balkh: Mazar-i-Sharif, 360 m, 22.4.1971, Podlech 20539. Prov. Faryab: 7 km O von Dawlatabad, 420 m, Lößboden, 23.4. 1971, Podlech 20619 - Kohna Qala, 27 km N von Maymana an der Straße nach Dawlatabad, 660 m, Lößboden, 25.4.1971, Podlech 20806. Prov. Qunduz: Buyrak, 12 km NW von Eshkamesh an der Straße nach Khanabad, Lößboden, 1200 m, 23.5.1971, Podlech 21546. Prov. Samangan: Kotal-e Mirza Atbili zwischen Pul-i-khumri und Aybak, 1420 m, Lößboden, 6.6.1970, Podlech 22429 - Asya Bad, 20 km NNW von Aybak an der Straße nach Tashqurghan, 850 m, 22.4.1971, Podlech 20455. Prov. Takhar: Lößhänge W von Chashma (15 km O von Taluqan), 1200-1500 m, 2.5.1965, Podlech 10366.

Suaeda altissima (L.) Pall., Illustr. 49 (1803)

Prov. Bamian: Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8.1970, Podlech 19514. Prov. Faryab: 45 km SW von Andkhoi an der Straße nach Maymana, 370 m, 7.10.1969, Podlech 16966. Prov. Helmand: 5 km S von Yarmohammad Kalay, an der Straße von Lashkargah nach Darweshan, 740 m, 17.9.1970, Podlech 19638. Prov. Nangahar: Ghaziabad, 500 m, 24.10.1970, Podlech 19939 - 10 km OSO von Jalalabad an der Straße nach Torkham, Flußufer, 550 m, 24.10.1970, Podlech 19994.

Suaeda arcuata Bge. in Mém. Sav. étrang. 7: 461 (1851)

Prov. Baghlan: Baghlan, Karak-Versuchsfarm, 620 m, 1.9.1971, O.H. Volk 71/671. Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt"), 16 km O von Bamian, 2400 m, 30.7.1969, Podlech 16030 - dto.,

16.10.1969, Podlech 17030, 17032. Prov. Faryab: Dasht-i-Laili, 40 km ONO von Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 450 m, salzige Depression, 7.10.1970, Podlech 19812. Prov. Ghazni: 1 km NO von Dila (38 km SO von Moqur), 1980 m, 15.8.1970, Podlech 19432. Prov. Helmand: 55 km WNW von Girishk an der Straße nach Dilaram, 1000 m, 3.11.1969, Podlech 17103 - 5 km S von Yarmohammad an der Straße von Lashkargah nach Darweshan, 740 m, 17.9.1970, Podlech 19639 - Ufer des Helmand bei Darweshan, 720 m, 18.9.1970, Podlech 19677. Prov. Jawz Jan: 20 km NW von Sheberghan an der Straße nach Andkhoi, 310 m, 7.10.1969, Podlech 16982. Prov. Kandahar: Daman, 15 km O von Kandahar, 1045 m, 2.10.1969, Podlech 16865. Prov. Nimroz: 3 km S von Chakhansur, 475 m, 4.10.1969, Podlech 16914. Prov. Samangan: 2 km S von Tashqurghan, 410 m, 8.10.1969, Podlech 16994 a - 2 km N von Ghaznigak, 680 m, 6.10.1970, Podlech 22369 - 4 km SO von Ghaznigak (28 km SSO von Tashqurghan) an der Straße nach Aybak, 720 m, 8.10.1969, Podlech 17004 - 3 km N von Aybak, 840 m, 8.10.1969, Podlech 17010 - 8 km O des Kotale Mirza Atbili an der Straße von Aybak nach Pul-i-khumri, 1100 m, 8.10.1969, Podlech 17013.

Suaeda fruticosa Forssk. ex J.F. Gmelin, Syst. ed. 13, 2: 503 (1791)

Prov. Helmand: Ufer des Helmand bei Darweshan, 720 m, 18.9.1970, Podlech 19676 - Helmand-Tal bei Myanpushta, 25 km S von Darweshan, 720 m, 17.9.1970, Podlech 19646. Prov. Nimroz: 10 km WSW von Sheshaba (42 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 555 m, 3.10.1969, Podlech 16889 - 45 km SW von Lokhi, Ufer des Kash Rod nahe der Straße nach Zaranj, 545 m, 4.11.1969, Podlech 17118 - 5 km S von Khwajasarjoy (71 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 500 m, 4.11.1969, Podlech 17119 - 15 km O von Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, 3.10.1969, Podlech 16901 - 33 km NW von Chakhansur an der Straße nach Lase Jowayn, 475 m, 4.10.1969, Podlech 16915 - Qala-i-Fath an der Straße von Zaranj nach Chahar Burjak, 535 m, 5.11.1969, Podlech 17152 - 5 km S von Qala-i-Fath, 535 m, 5.11.1969, Podlech 17140 - Malochan, 28 km NW von Chahar Burjak an der Straße nach Zaranj, 530 m, 5.11.1969, Podlech 17149.

Salsola heterophylla (Kar. & Kir.) Bge. in Acta Horti Petrop. 6(2): 429 (1880)

Prov. Bamian: Drachental 5 km W von Bamian, 2500 m, 25.8.1970,

Podlech 19515 - Tal des Band-i-Amir Flusses bei Dahane Chahardeh (16 km W von Yakawlang), 2510 m, 26.8.1970, Podlech 22341.

S u a e d a  m i c r o p h y l l a  Pall., Illustr. 52 (1803)

Prov. Bamian: Sahre Zohak ("Rote Stadt"), 16 km O von Bamian, 2400 m, 30.7.1969, Podlech 16038. Prov. Herat: Islam Kala, 27.8.1971, O.H. Volk 71/630.

S u a e d a  m o l l i s  (Desf.) Del., Fl. Egypt. 57, tab. 63 (1824)

Prov. Nimroz: 31 km WSW von Sheshaba (63 km SW von Lokhi) an der Straße nach Zaranj, 525 m, 3.10.1969, Podlech 16891.

S u a e d a  o l u f s e n i i  Paulsen in Kjoeb. Videns. Meddel. 1903: 194 (1903)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Langar, 3650 m, 25.7.1971, O. Anders 7748.

S u a e d a  t r a n s o x a n a  (Bge.) Boiss., Fl. Or. 4: 943 (1879)

Prov. Helmand: Chahanir, 15 km N von Lashkargah an der Straße nach Girishk, 825 m, 18.9.1970, Podlech 22357.

S u a e d a  t u r k e s t a n i c a  Litw. in Sched. ad Herb. Fl. Ross. 6: 110 (1908)

Prov. Nimroz: 1 km N von Zaranj, 475 m, 3.10.1969, Podlech 19907.

Liste der bisher aus Afghanistan angegebenen oder nachgewiesenen Chenopodiaceen-Arten

Aellenia auricula (Moq.) Ulbr.
Aellenia glauca (M. Bieb.) Aellen
Aellenia hispidula (Bge.) Botsch.
Aellenia iliensis (Lipsky) Aellen
Aellenia subaphylla (C.A. Mey.) Aellen

Agriophyllum latifolium Fisch. & Mey.
Agriophyllum minus Fisch. & Mey.

Anabasis bamianica Aellen
Anabasis eriopoda (Schrenk) Benth. ex Volkens
Anabasis macroptera Moq.

Anabasis setifera Moq.
Anabasis turkestanica Eug. Kor. & Iljin

Arthrophytum gracile Aellen
Arthrophytum griffithii (Moq.) Ulbr.
Arthrophytum lindbergii Aellen
Arthrophytum leptocladum M. Pop. ex Iljin
Arthrophytum pallidiflorum Aellen ex Podlech
Arthrophytum wakhanicum (Pauls) Eug. Kor.

Atriplex dimorphostegium Kar. & Kir.
Atriplex flabellum Bge. ex Boiss.
Atriplex griffithii Moq.
Atriplex hastata L.
Atriplex kalafganica Aellen ex Podlech
Atriplex moneta Bge. ex Boiss.
Atriplex multicolora Aellen
Atriplex pamirica Iljin
Atriplex schugnanica Iljin
Atriplex tatarica L.
Atriplex thunbergiaefolia (Boiss. & Noe) Boiss.
Atriplex turcomanica Fisch & Mey. ex Boiss.
Atriplex wendelboi Aellen

Bassia eriophora (Schrad.) Aschers.
Bassia hyssopifolia (Pall.) Volkens

Bienertia cycloptera Bge. ex Boiss.

Camphorosma lessingii Litw.

Ceratocarpus utriculosus Bluk. ex Krylov

Chenopodium album L.
Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium botrys L.
Chenopodium ficifolium Sm.
Chenopodium foliosum (Moench) Aschers.
Chenopodium glaucum L.
Chenopodium murale L.
Chenopodium pamiricum Iljin
Chenopodium rubrum L.
Chenopodium urbicum L.
Chenopodium vulvaria L.

Corispermum afghanicum Podlech
Corispermum lehmannianum Bge.

Cornulaca monacantha Del.

Gamanthus commixtus Bge.
Gamanthus gamocarpus (Moq.) Bge.
Gamanthus kelifii Eug. Kor.

Girgensohnia diptera Bge.
Girgensohnia minima Eug. Kor.
Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl

Halarchon vesiculosum (Moq.) Bge.

Halimocnemis glaberrima Iljin
Halimocnemis mollissima Bge.

Halocharis afghanica Iljin
Halocharis clavata Bge.
Halocharis hispida (C.A. Mey.) Bge.
Halocharis lachnantha Eug. Kor.
Halocharis sulphurea Moq.
Halocharis violacea Bge.

Halocnemum strobilaceum(Pall.) M. Bieb.

Halogeton glomeratu (M. Bieb.) C.A. Mey.

Halostachys caspica (M. Bieb.) C.A. Mey.

Halotis pilosa (Moq.) Iljin

Haloxylon aphyllum (Minkw.) Litw.
Haloxylon multiflorum (Moq.) Bge. ex Boiss.
Haloxylon persicum Bge. ex Boiss. & Buhse
Haloxylon recurvum (Wall.) Bge. ex Boiss.
Haloxylon salicornicum (Moq.) Bge. ex Boiss.

Hornaninovia anomala (C.A. Mey.) Moq.
Hornaninovia ulicina (Fisch. & Mey.

Kalidium caspicum (L.) Ung.-Sternb.

Kirilovia eriantha Bge.
    ssp. afghanica Podlech
    ssp. eriantha
Kirilovia villosa (Moq.) Benth. & Hook. ex Ulbr.

Kochia indica Wight
    (Syn. Kochia griffithii Bge. ex Boiss.)
Kochia iranica (Hausskn. & Bornm.) Litw. ex Bornm.
Kochia prostrata (L.)Schrad.

Kochia scoparia (L.) Schrad.
Kochia stellaris Moq.

Kraschenninnikowia ceratioides (L.) Gueldenst.
Kraschenninnikowia ewersmanniana (Stschegl.) Grubov
Kraschenninnikowia pungens (Pazij) Podlech

Londesia eriantha Fisch. &Mey.

Noaea griffithii Bge. (eine dubiose Art)
Noaea major Bge.
Noaea mucronata (Forssk.) Aschers. & Schweinf.

Panderia pilosa Fisch. & Mey.
Panderia turkestanica Iljin

Petrosimonia sibirica (Pall.) Bge.

Salsola arbuscula Pall.
Salsola aucheri (Moq.) Bge.
Salsola baranovii Iljin
Salsola bracchiata Pall.
(Syn. Climacoptera bracchiata (Pall.) Botsch.)
Salsola carinata C.A. Mey.
Salsola collina Pall.
Salsola dendroides Pall.
Salsola ferganica Drob.
Syn. Climacoptera ferganica (Drob.) Botsch.)
Salsola forcipitata Iljin
Salsola gemmascens Pall.
Salsola gossypina Bge.
Salsola iberica Senne & Pau
(Syn. Salsola ruthenica Iljin)
Salsola lanata Pall.
(Syn. Climacoptera lanata (Pall.) Botsch.)
Salsola longistylosa Iljin
(Syn. Climacoptera longistylosa (Iljin) Botsch.)
Salsola montana Litw.
(Syn. Salsola bamianica Gilli)
Salsola nitraria Pall.
Salsola orientalis S.G. Gmelin
Salsola paulsenii Litw.
Salsola pungens (Gilli) Podlech
(Syn. Eremochion pungens Gilli)
Salsola richteri (Moq.) Karel. ex Litw.
Salsola sclerantha C.A. Mey.

Salsola titovii Botsch.
Salsola tomentosa (Moq.) Spach
ssp. afghanica Botsch.
ssp. bungeana Botsch.
ssp. lachnantha Botsch.
Salsola transoxana Iljin
(Syn. Climacoptera transoxana (Iljin) Botsch.)
Salsola turkestanica Litw.
Salsola vvedenskyi Iljin & M. Pop.

Seidlitzia rosmarinus (Ehrenb.) Bge. ex Boiss.

Spinacia oleracea L.
Spinacia turkestanica Iljin

Suaeda altissima (L.) Pall.
Suaeda arcuata Bge.
Suaeda fruticosa Forssk. ex J.F. Gmelin
Suaeda heterophylla (Kar. & Kir.) Bge.
Suaeda microphylla Pall.
Suaeda mollis (Desf.) Del.
Suaeda olufsenii Paulsen
Suaeda salsa (L.) Pall.
Suaeda transoxana (Bge.) Boiss.
Suaeda turkestanica Litw.

Literatur

Aellen, P.: Die Atriplex-Arten des Orients. Bot. Jahrb. 70: 1-66 (1939)
Aellen, P.: Chenopodiaceae in I. Hedge & P. Wendelbo, Studies in the Flora of Afghanistan 1. Arb. Univ. Bergen, Mat. nat. Ser. 1963, No. 18: 45-49 (1964)
Aitchison, J.E.T.: The Botany of the Afghan delimitation commission. Transact. Linn. Soc. Lond. Bot. 3 (1): 1-139 (1888)
Boissier, E.: Flora Orientalis Bd. 4 , Geneva et Basilea (1879)
Botschantzev, V.P.: A review of the species belonging to the Section Belanthera Iljin of the Genus Salsola L. Bot. Zhurn. 53: 1440-1450 (1968)
Flora URSS Bd. 6 , Moskau und Leningrad (1936)
Flora Uzbekistanica Bd. 2 , Taschkent (1953)
Gilli, A.: Neue Primulaceen und Chenopodiaceen aus Afghanistan. Feddes Repert. 62: 22-26 (1959)

Gilli, A.: Beiträge zur Flora Afghanistans III. Feddes Repert. 68: 239-259 (1963)
Grubov, .: Chenopodiaceae in Plantae Asiae centralis 2 (1966)
Iljin, M.: Revisio specierum generis Halocharis Moq.-Tand. Not. Syst. Herb. Inst. Bot. Komarov Akad. Sci. URSS 11: 74-81 (1949)
Kitamura, S.: Flora of Afghanistan, Results of the Kyoto University Scientific Expedition to the Karakoram and Hindukush, 1955, Vol. II, Kyoto (1960)
Kitamura, S.: Additions and corrections to Flora of Afghanistan, l.c., Vol. VIII, Kyoto (1966)
Moqin, : Salsolaceae in DC., Prodr. 13, 2 (1849)
Ulbrich, E.: Chenopodiaceae in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam., 2. Aufl., 16 c: 379-584 (1934)

| Mitt. Bot. München 12 | p. 91-104 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# NICOTIANA IN DER AFRIKANISCHEN NAMIB– EIN PFLANZENGEOGRAPHISCHES UND PHYLOGENETISCHES RÄTSEL

von

**H. MERXMÜLLER und K. P. BUTTLER**

Summary

On several isolated mountains in the middle Namib (South West Africa), a strange Nicotiana has been found growing only in the full shade of granite rocks. It proved to be an unknown species which is described here as Nicotiana africana, referring to the fact that it is the first African member of the genus otherwise known so far only from America, the South Pacific and Australia. Its taxonomic position is rather obscure: although it might be placed best in subg. Petunioides, several characters recall also subgenera Rustica and Tabacum, respectively. That it might be a hybrid product of the few species naturalized or cultivated in Africa can be excluded; and that it might be a recent long range dispersal of a still unknown species or hybrid from other continents looks highly improbable. It probably, therefore, can be considered as an endemic relict of considerable age. It may form a parallel to the sect. Suaveolentes, endemic to Australia and the S. Pacific, with which it agrees in being dysploid (2n = 46). A more detailed discussion of these problems, as well as our cytological investigations will be published later.

---

Als der Botanischen Staatssammlung München vor nunmehr zehn Jahren (1965) mit einer Dublettensendung von W. GIESS-Windhoek ein Fragment einer fruchtenden Nicotiana zuging (leg. Ute MEYER Nr. 63, auf der Farm Omundamba-West, 2. 6. 1965), erschien keinerlei Grund zu irgendwelchen Untersuchungen gegeben:

Es konnte sich ja nur um eine kultivierte, verwilderte oder verschleppte Sippe handeln. Es ist das Verdienst von H. Chr. FRIEDRICH, trotzdem einige von den reichlich vorhandenen reifen Samen im Münchner Botanischen Garten in Kultur genommen und uns ein Jahr später mit einigen prächtig blühenden - und absolut unbestimmbaren - Tabakpflanzen konfrontiert zu haben.

Wir haben nun diese Pflanzen und ihre Nachkommen seit zehn Jahren in Kultur und nutzten diese Zeit zu eingehenden morphologischen und karyologischen Analysen. Durch die intensiven Bemühungen von W. GIESS (Windhoek) und P. G. MEYER (jetzt Murnau) gelang es mittlerweile, noch einige weitere Fundorte, vor allem im Gebiet der Pontokberge und des Erongo-Massivs, festzustellen und uns reicheres Herbarmaterial von den natürlichen Standorten zu verschaffen; es sei beiden dafür bestens gedankt. Ebenso versuchten wir in der Zwischenzeit, unser Herbarmaterial von ehemaligen Mitarbeitern GOODSPEEDs (durch freundliche Vermittlung von L. CONSTANCE, Berkeley) wie auch Fotos lebender Pflanzen durch N. BURBIDGE (Canberra) verifizieren zu lassen; auch den Genannten gilt unser bester Dank.

Ein Resultat dieser langjährigen Bemühungen erscheint uns gesichert: Es handelt sich um eine bisher unbekannte, noch nicht beschriebene Sippe.

Unser langes Zögern, diese Sippe auch nur als neu zu beschreiben, geschweige denn eingehend zu diskutieren, dürfte leicht zu verstehen sein. Das Auftreten einer anscheinend endemischen Nicotiana -Art in einigen isolierten Granitstöcken der Mittleren Namib erscheint pflanzengeographisch geradezu absurd, wenn man eben diese Gattung als eines der Musterbeispiele vorwiegend südhemisphärischer und dabei Afrika ausschließender Verbreitungstypen kennt. Ebensosehr mußte die Tatsache verunsichern, daß sich für diese Sippe keine eindeutige taxonomische Position ermitteln ließ; ohne wesentlich Neues zu bringen, vereinigt sie teils ursprüngliche, teils recht spezielle Merkmale ganz verschiedener Gruppen. Dies ließ natürlich auch an das Vorliegen eines fixierten Bastardproduktes denken, zumal innerhalb Nicotiana eine Unzahl künstlicher und natürlicher Hybridisierungen bekannt geworden ist; jedoch ließ sich auch hierfür keinerlei Evidenz gewinnen.

Nachdem mittlerweile einiges Material auch bereits an andere Herbarien verteilt wurde, erscheint es uns gleichwohl erforderlich, nunmehr wenigstens eine ausführliche Beschreibung und Abbildung

dieser merkwürdigen Pflanze zu geben:

Nicotiana africana Merxm., spec. nov.

Planta perennis, 1-2,5 m alta, omnino glandulosa pilis eglandulosis destituta. Folia radicalia cito marcescentia; folia caulina ovata vel elliptica, superiora plerumque obovata, in petiolum late alatum contracta, basi auriculata semiamplexicaulia. Inflorescentia anguste cylindrici-thyrsoidea, floribus ad apicem ramorum plusminus congestis, bracteis parvis. Calyx cylindricus, 10-15 mm longus, dentibus aliquantum inaequalibus. Corollae tubus deorsum curvatus, cylindricus, e basi 3-5 mm lata sensim et regulariter usque ad limbi insertionem 6-7 mm latam ampliatus, virescens. Limbus albus, oblique insertus, radiatus, emarginati--lobatus, irregulariter valde reflexus, per diem apertus. Stamina longe exserta, quattuor didynama quintum brevius, filamentis infra medium tubi insertis. Stylus basi flexuosus. Capsula late ovoidea, calycem aequans. Semina atribrunnea, irregulariter reticulata. Chromosomatum numerus 2n = 46.

Südwestafrika, Damaraland: 2115 CC (Karibib): Westseite der Pontokberge, auf unterem Drittel des Berghanges bei Gr. Spitzkoppe, Felshöhle, 25.8.1973, leg. W. GIESS 12782 (M, holotypus; K, MO, PRE, UC, WIND, isotypi).

Weitere Aufsammlungen:

2115 CC (Karibib): Farm Groß-Spitzkoppe, auf der Spitzkoppe etwa auf halber Höhe um 1400 m, immer in Spalten im Schatten, 21.8. 1966, leg. R.I. GEBHARDT in herb. W. GIESS 9434 (WIND). - 2115 CC (Karibib): Südlich der Straße Usakos - Hentiesbaai bei der Kleinen Spitzkoppe, Granithügel, Südostfuß, 23.12.1967, leg. P.G. MEYER 1036 (M). - 2115 DA (Karibib): Farm Omandumba-West, OM 137, unter überhängenden Granitfelsen, 2.6.1965, leg. U. MEYER 63 (M, WIND). - 2115 DD (Karibib): Farm Onguati, KAR 53, Cymot-Höhle (Erongo), im Schatten wachsend, 31.5.1965, leg. U. MEYER 58a (M, WIND). - Gleicher Fundort, immer im Schatten, 4.9.1963, leg. E.R. SCHERZ in herb. W. GIESS 5014 (WIND).

Während sich die Fundorte nach der im "Prodromus" benutzten Distrikteinteilung auf die Distrikte Swakopmund (SW), Karibib (KAR) und Omaruru (OM) verteilen, erscheinen sie im neuen Grid-System auf das Quadrat 2115 (Karibib) beschränkt. Im übrigen vergleiche man die beigegebene Verbreitungskarte.

Nicotiana africana. Habitus und Teilansicht eines Blütenstandes

Pflanze ausdauernd, dicht drüsig behaart; ältere Exemplare reich verzweigt, buschig, bis 2,5 m hoch, am Grund etwas verholzt. Stengel bis 2 cm im Durchmesser, dicht mit wenig- und mehrzelligen Drüsenhaaren mit stets einzelligem Kopf besetzt; Blätter am Ende der Triebe einander genähert. Grundblätter früh verwelkend; Stengelblätter eiförmig bis elliptisch, 20-38 : 8-18 cm lang und breit, vorn abgerundet, am Grund in einen kurzen, breit geflügelten Stiel zusammengezogen, am Stengel kurz (ca. 5 mm) herablaufend und diesen mit zwei Öhrchen halb umfassend; Blattrand ganzrandig, gegen den Grund zu oft leicht wellig; obere Stengelblätter kleiner, meist verkehrt-eiförmig, an der Basis stielartig verschmälert und weniger auffallend geöhrt; Blattflächen dicht mit Drüsen (wieder mit einzelligem Kopf) und spärlicher mit Hydathoden besetzt.

Blütenstand ein sehr schmal zylindrischer Thyrsus, manchmal mehrere zu einem sparrigen Gesamtblütenstand vereint; Seitenzweige mit meist armblütigen, aus (1-) 5-10 Blüten gebildeten Doppelwickeln oder Wickeln, Blüten distal gehäuft und meist mehr oder minder geknäuelt; kultivierte Exemplare oft mit reicherblütigen (bis 25-blütigen) Teilblütenständen und stärker ausgeprägter Tendenz zur Kongestion.

Blüten stieltellerförmig, im Aspekt weißlich-hellgrün, außen dicht drüsig, 3-4 cm lang, bei Besonnung sich nicht schließend; trotz weitgehender Aktinomorphie durch den nach vorwärts gekrümmten Krontubus, den schief aufgesetzten Limbus und die bekannte Drehung (linkes oberes Kronblatt in der Medianen, Griffel und Stamina direkt unter diesem Kronblatt herausragend) zygomorph wirkend. Blütenstiele 7-15 (-21) mm lang, wie der Kelch dicht klebrig-drüsig, Drüsen mit mehrzelligen Köpfchen. Kelch zylindrisch, 10-13 (-15) mm lang; Kelchzähne dreieckig, stumpf, etwas ungleich, etwa 1/3 so lang wie der Kelch. Basaler Teil der Kronröhre 9-11 : 3-4 mm lang und breit, hellgrün, unter den Kelchblättern mit fünf schwach vertieften weißlichen Längsrinnen, drüsig; vorderer Teil der Kronröhre 23-29 mm lang, sich nach vorne sehr allmählich und gleichmäßig von 4-5 mm Durchmesser auf 6-7 mm erweiternd, distal zur Ventralseite gebogen, hellgrün, außen dicht drüsig (Drüsenhaare mit mehrzelligen Drüsenköpfchen), innen weißlich-grün und kahl. Kronsaum weiß, 6-7 mm breit, schief aufsitzend, mit vereinzelten Drüsen oder kahl, radiär, schwach fünflappig, bis etwa 1/3 der Breite eingeschnitten, Lappen ausgerandet; der Saum der geöffneten Blüten stark, aber unregelmäßig zurückgeschlagen. Staubblätter die Kron-

röhre um (9-) 10-12 (-16) mm überragend, verschieden lang (2 lang, 2 mittellang, 1 kürzer), die längsten 29-37 mm lang, am Grund des vorderen Teils der Kronröhre in drei etwas verschiedenen Höhen inseriert, zur Dorsalseite der Kronröhre gebogen, unten flaumig. Griffel etwa so lang wie die Staubblätter, im unteren Drittel S-förmig gebogen. Kapsel breit eiförmig, 11-14 mm lang, so lang wie oder etwas länger als der Kelch, sich mit vier Klappen öffnend. Samen dunkelbraun, 0,7-0,9 mm lang, schief kegel- bis pyramidenförmig, dem Funikulus gegenüber abgeflacht, Oberfläche durch unregelmäßig gebogene Rippen netzig.

Chromosomenzahl 2n = 46, demnach hypotetraploid.

---

Eine der auffälligsten Eigenschaften des afrikanischen Tabaks ist die Einförmigkeit seines Haarkleides, eines Merkmalskomplexes, dem seit GOODSPEED besondere Bedeutung beigemessen wird. Der Autor unterscheidet fünf Trichomtypen: einfache Haare (A), verzweigte Haare (B), Drüsenhaare (C), Haare mit spezialisierten Stielzellen (D) und Hydathoden (E); diese Typen werden nach Haargröße und Zahl der Zellen noch weiter untergegliedert. Bei unserer Art fehlen einfache und verzweigte Haare sowie solche mit spezialisierten Stielzellen, also die Typen A, B und D, völlig. Die ganze Pflanze ist mit Drüsenhaaren besetzt, an Stengel, Blattstiel und Blattflächen mit solchen mit einzelligem Drüsenkopf ($C_{1b}$), an Blütenstiel und Kelch mit solchen mit mehrzelligem Drüsenkopf ($C_2$); auf den Blattflächen gibt es daneben in geringerer Zahl auch noch Hydathoden mit meist zwei übereinander liegenden Zellplatten auf kurzen Stielen ($E_1$). Ein solches Haarkleid ist nur von einigen wenigen, sonst weit verschiedenen Arten der sect. Suaveolentes bekannt. Da sich die hier fehlenden Haartypen bei Kreuzungsexperimenten meist als dominant erwiesen haben, ist zudem hiermit ein gewichtiges Argument gegen eine rezente Hybridisierung mit den meisten anderen Arten gegeben.

Als weitere wesentliche Merkmale seien die perennierende Wuchsform, die panduraten Blätter, die (besonders bei kultivierten Exemplaren) gedrängtblütigen Infloreszenzen, die etwas ungleichen Kelchzähne, die regelmäßig zylindrischen, dabei aber nach unten gekrümmten Kronröhren (ohne jede Ausbauchung oder Einschnürung), die weißen, jedoch tagblütigen und auffällig zurückgeschlagenen Kronsäume, die lang herausragenden, weitgehend

freien Filamente und der im unteren Drittel S-förmig gekrümmte Griffel genannt. Von diesen Merkmalen scheinen die Form der Kronröhre und die des Griffels innerhalb der Gattung einmalig zu sein. Von wesentlicher Bedeutung ist natürlich auch die Chromosomenzahl: Hypotetraploide sind bisher ausschließlich in der schon einmal genannten sect. Suaveolentes bekannt.

Die fast halbstrauchige Wuchsform, die reicheren Infloreszenzen und die Tagblütigkeit gelten als "cestroide" Merkmale, wie sie vor allem in den subgenera Rustica und Tabacum vertreten sind; Exsertion der Stamina und pandurate Blätter sind gerade bei subg. Tabacum besonders häufig. Trotzdem sehen wir keine Möglichkeit, vor allem in Hinblick auf die Blütenform, unsere Sippe in eine dieser Untergattungen einzureihen, zumal keine der hierher gerechneten Arten auch nur die geringste Ähnlichkeit mit unserer Pflanze zeigt. Bleibt das subg. Petunioides, das schon wegen seiner weit stärkeren Heterogenität auch den afrikanischen Tabak noch einzuschließen vermag und in dem auch weit eher wenigstens einigermaßen ähnliche Arten zu finden sind, so etwa N. pauciflora Remy (sect. Acuminatae) aus Chile. Freilich dürfte es kaum gelingen, N. africana in eine der amerikanischen Sektionen dieser Untergattung einzureihen; jedoch enthält diese darüber hinaus auch die schon mehrfach genannte sect. Suaveolentes, die alle nicht-amerikanischen Nicotianen umfaßt.

Tatsächlich bietet diese sect. Suaveolentes, die GOODSPEED als abgewanderte Bastardprodukte amerikanischer Sektionen betrachtet, zumindest manche Parallelen mit unserer Art, zumal wenn man die beiden einzigen eu-tetraploiden Sippen betrachtet, nämlich N. debneyi Domin und N. fragrans Hooker (letzteres die einzige perenne Art der Sektion); beide gelten wohl zu Recht als sehr ursprüngliche Typen der morphologisch recht uneinheitlichen Gruppe. Während in karyologischer Hinsicht eine Einreihung von N. africana neben diesen beiden genannten Arten in die Suaveolentes vielleicht vertretbar wäre, sehen wir uns jedoch aus morphologischen und taxonomischen Überlegungen heraus zu einer solchen Zuteilung nicht in der Lage. Wir vermögen in dem afrikanischen Tabak - immer vorausgesetzt, daß sich nicht doch noch eine ganz andere Entstehungsweise nachweisen läßt - bestenfalls eine Parallelentwicklung zu den Suaveolentes zu sehen, vielleicht ähnlicher Entstehung, aber mit durchaus eigenständiger Geschichte.

Jedenfalls sehen wir keine Möglichkeit, N. africana als ein Bastardprodukt zwischen den wenigen in Afrika kultivierten

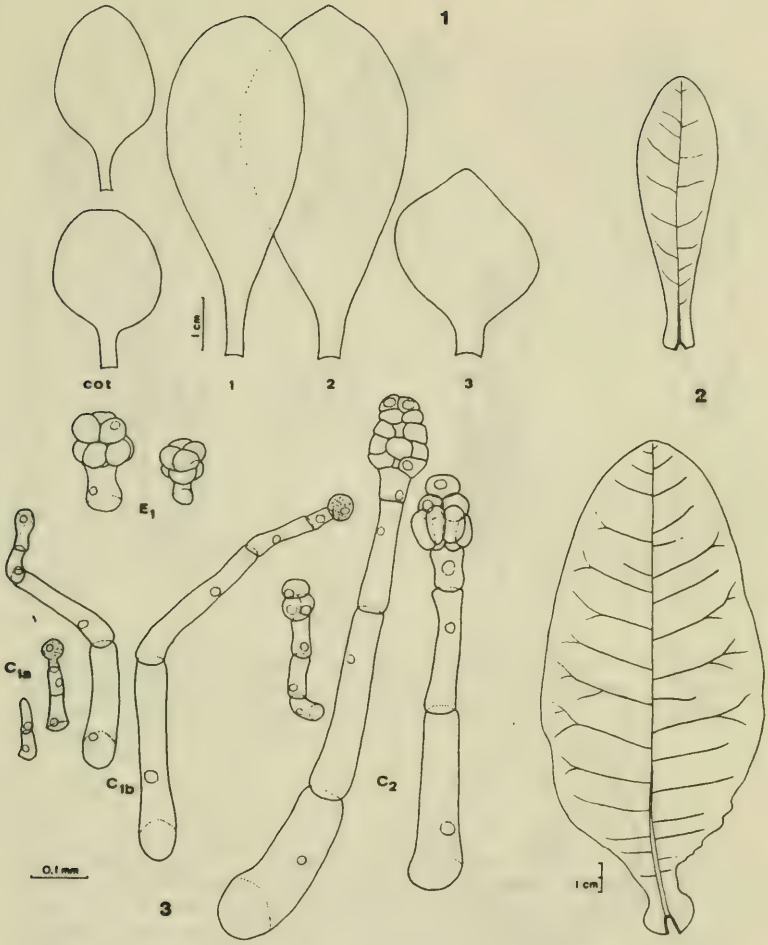
oder eingeschleppten Arten zu betrachten; ebenso unwahrscheinlich wäre die rezente Fernverbreitung einer noch unbeschriebenen Art oder Hybriden von anderen Kontinenten her. Es bleibt dann wirklich kaum ein anderer Ausweg, als die Art als einen Reliktendemiten, wahrscheinlich hohen Alters, zu werten. Trotz der neuen Erkenntnisse über "sea floor spreading" (RAVEN & AXELROD) müßte dann eine uralte (miozäne?) Fernverbreitung aus Südamerika, Antarktika oder Australien postuliert werden. Wir wollen auf diese Probleme eingehender im Zusammenhang mit einer späteren Darstellung unserer karyologischen Untersuchungen zurückkommen.

## Literatur

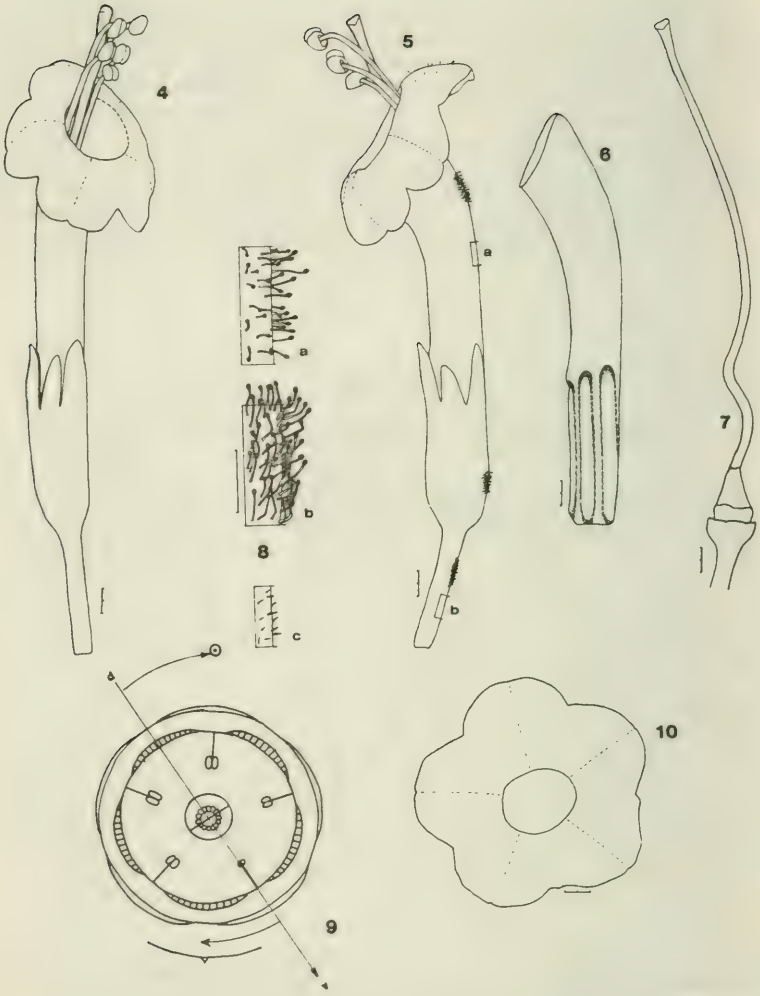
BURBIDGE, N. T.: The Australian species of Nicotiana L. (Solanaceae). Austral. Journ. Bot. 8: 342-380 (1960).

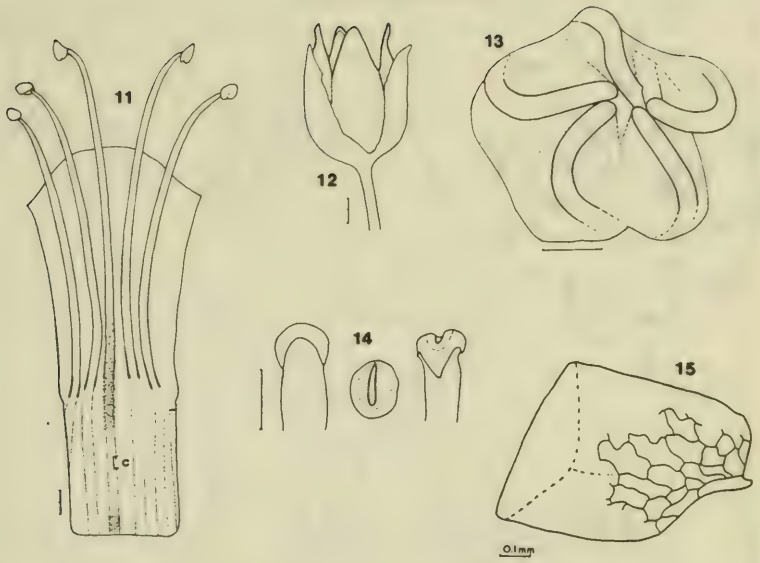
GOODSPEED, T. H.: The genus Nicotiana. Chron. Bot. 16: 1-536 (1954).

RAVEN, P. H. & D. I. AXELROD: Angiosperm biogeography and past continental movements. Ann. Missouri Bot. Garden 61: 539-675 (1974).




Nicotiana africana. Abb. 1: Kotyledonen und die drei ersten Folgeblätter (Rosettenblätter). - Abb. 2: Mittleres und oberes Stengelblatt. - Abb. 3: Haartypen.

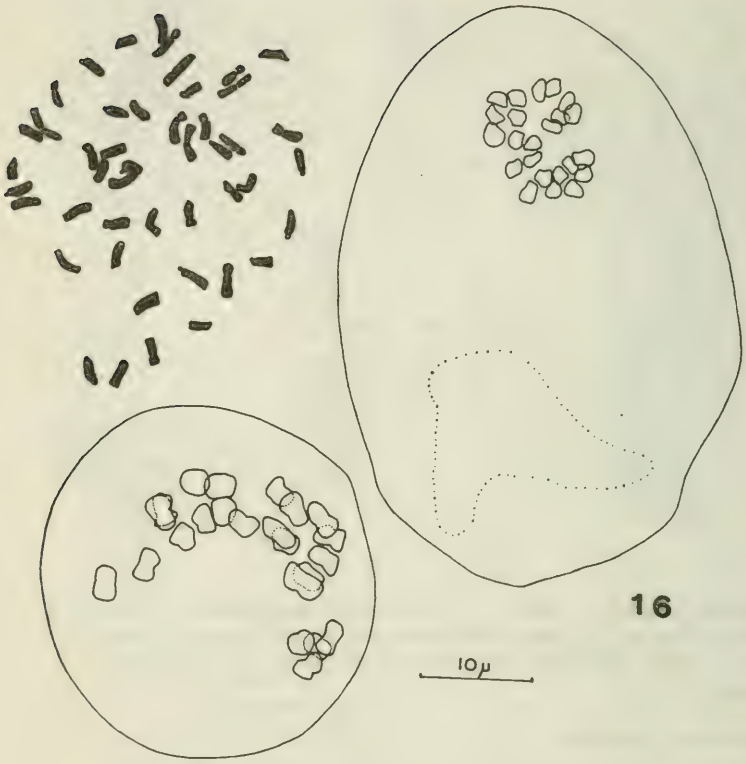

4
5
6
7
a
b
8
c
9
10



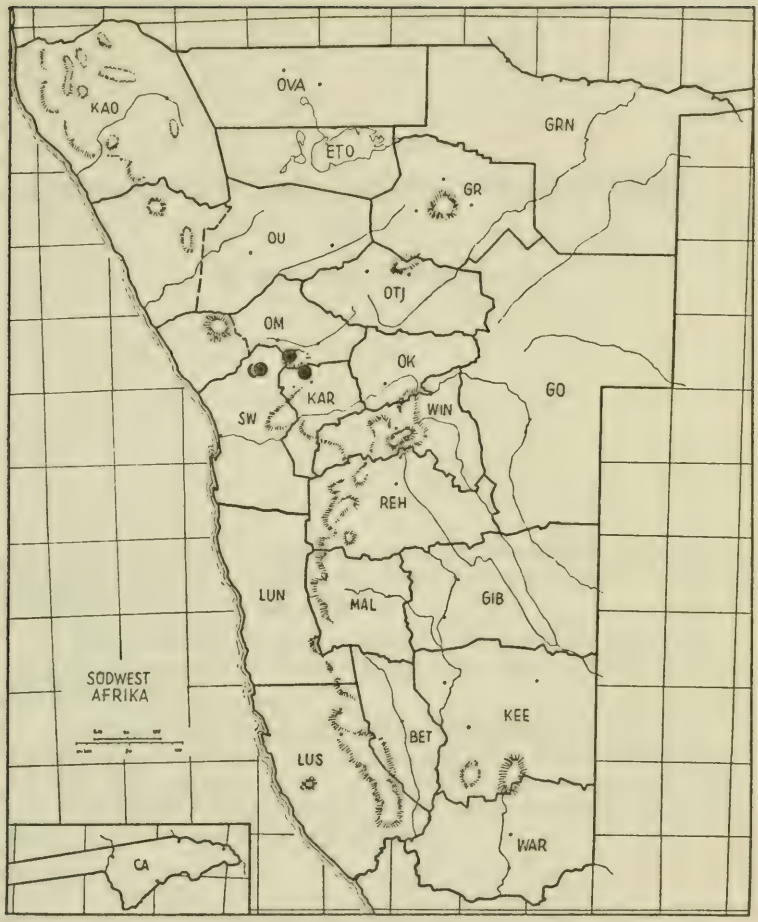

Nicotiana africana. Abb. 11: Kronröhre, Innenansicht. - Abb. 12: geöffnete Kapsel. - Abb. 13: Kronsaum, Knospenlage. - Abb. 14: Narbe. - Abb. 15: Same (Maßstab bei den Abb. 12-14 jeweils 1 mm).

---

Nicotiana africana. Abb. 4: Blüte, schräg von vorne. - Abb. 5: Blüte, von der Seite. - Abb. 6: Kronröhre ohne Kronsaum. - Abb. 7: Stempel. - Abb. 8: Behaarung der Kronröhre außen (a), des Blütenstieles (b) und des mit der Kronröhre verwachsenen Filamentabschnittes (c). - Abb. 9: Blütendiagramm. - Abb. 10: Kronsaum, ausgebreitet. (Maßstab jeweils 1 mm)




Nicotiana africana. Abb. 16: Metaphaseplatte aus dem Wurzelspitzenmeristem; Meiose, Metaphase I und II.




Verbreitung von Nicotiana africana

| Mitt. Bot. München 12 | p. 105-110 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# A NEW SPECIES OF APONOGETON FROM OVAMBOLAND

by

**H. W. E. VAN BRUGGEN**

During a trip to Ovamboland in 1974 Professor MERXMÜLLER and Mr. W. GIESS collected a species of A p o n o g e t o n which could not be identified.

The herbarium specimens were sent to me for identification. They appeared to belong to an unknown species which will be described below.

I am very grateful to Professor MERXMÜLLER who enabled me to examine and describe the material. Miss VAN CREVEL was kind enough to make the drawing of the new species, Dr. R. C. BAKHUIZEN VAN DEN BRINK prepared the Latin diagnosis and Mr. J. MULLER the pollen analysis.

Aponogeton azureus van Bruggen, sp. nov.
Type: 16 km W of the fork to Ohopoho of the Ruacana-path on the border of a vley, 29. 3. 1974, MERXMÜLLER & GIESS 30 642 (M, holo; K, L, PRE, WIND, iso).

Tuber parvulum, usque ad 1,5 cm diam. Folia primaria probabiliter submersa, linearia ad spathulata, usque ad 7 x 1 cm.

Folia secundaria natantia, (anguste) elliptica vel ovalia, usque ad 9 x 2,75 cm, basi attenuata vel rotundata, apice attenuata mucrone obtuso; nervi primarii paralleli 5; petiolus usque ad 45 cm longus (probabiliter ex aquae altitudine aptus). Pedunculus usque ad 25 cm longus, tantum inflorescentiam versus paulum incrassatus. Spatha usque ad 12 mm longa, caduca. Inflorescentia e spicis duabus usque ad 3,5 cm longis (sat) dense floriferis composita. Flores dorsaliter dispositi; tepala 2, laete azurea, usque ad 2,25 x 1,5 mm, 1-nervia; stamina 6, usque ad 3 mm longa, filamentis basin versus dilatatis; ovaria 3 (-5), usque ad 3 x 1,25 mm; ovula 6 - 8. Infructescentia usque ad 4,5 cm longa; fructus usque ad 6 x 3 mm, rostro terminali longo incluso; semina usque ad 3 x 0,75 mm, testa dupla munita, exterior laxa atque reticulata, interior fusca atque embryonem arcte complectens.

Tuber rather small, up to 1,5 cm diam. Primary leaves probably submerged, linear to spathulate, up to 7 by 1 cm. Secondary leaves floating, (narrowly) elliptic or oval, up to 9 by 2,75 cm, with an attenuate or rounded base and an attenuate apex with a blunt tip; parallel main nerves 5; petiole up to 45 cm (probably depending on the water depth). Peduncle up to 25 cm, only slightly thickening towards the inflorescence. Spathe up to 12 mm, caducous. Inflorescence with 2 spikes of up to 3,5 cm, (rather) densely flowered. Flowers dorsally arranged; tepals 2, luminous clear blue (Professor MERXMÜLLER stated "leuchtend hellblau"), up to 2,25 by 1,5 mm, 1-nerved; stamens 6, up to 3 mm, filament widened towards the base; ovaries 3 (-5), up to 3 by 1,25 mm, ovules 6 - 8. Infructescence up to 4,5 cm; fruits up to 6 by 3 mm, inclusive a long, terminal beak; seeds up to 3 by 0,75 mm, with a double testa, outer one loose and reticulately veined; inner one brown and closely fitting the embryo.

Remarks

A. azureus resembles A. desertorum in habit and A. junceus ssp. junceus with regard to the inflorescence. Viewed superficially one could take it for an intermediate form between these two species. However, it can easily be distinguished from both species with the help of the following table:

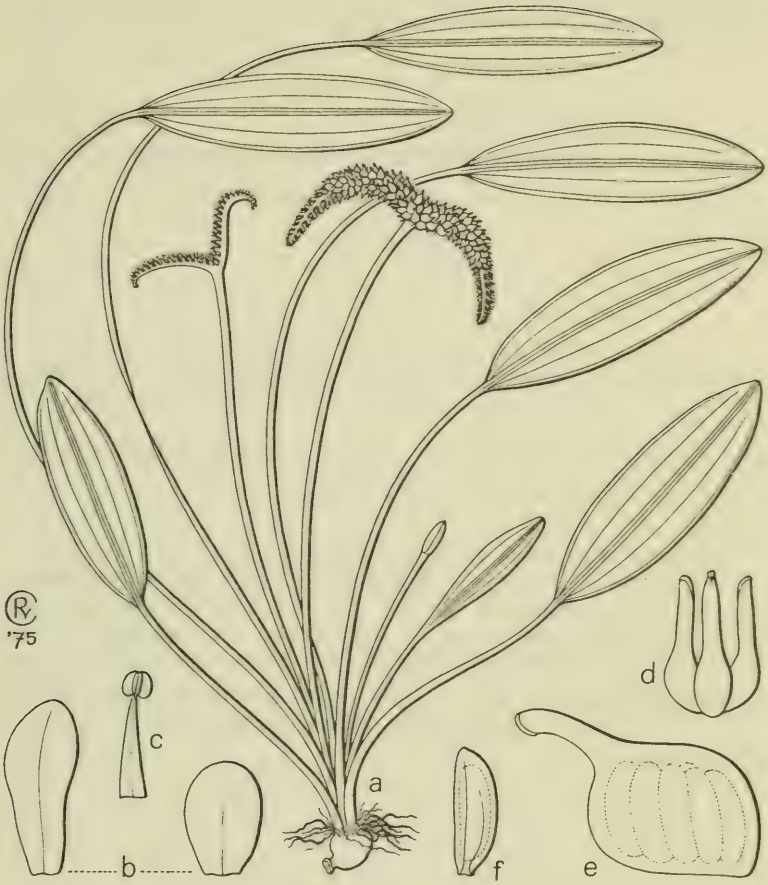
| | A. azureus | A. desertorum | A. junceus ssp. junceus |
|---|---|---|---|
| leaves | floating | floating | sub- or emerged |
| leaf shape | oval | oval | awl-shaped |
| arrangement of flowers | dorsally | on all sides | dorsally |
| color of tepals | bright blue | yellow | white |
| apomicts | never | never | very often |
| testa | double | double | simple |
| plumule | absent | absent | present |

A. a z u r e u s can be inserted in the key to the African species of A p o n o g e t o n (see Bull. Jard. Bot. Nat. Belg. 43 (1973), p. 196) as follows:

13. Tepals shorter than 5 mm:
  15. Seed with a double testa:
    16. Flowers dorsally arranged; tepals bright blue ..... A. azureus
    16. Flowers turned towards all directions:
      17. Tepals mauve or violet; seeds up to 2 mm, with a tight-fitting outer testa; specimens often apomictic ..... 12. A. abyssinicus
      17. Tepals white, seeds longer than 3 mm, with a loose outer testa ..... 9. A. desertorum
  15. Seed with a simple testa; specimens often apomictic:
    18. Flowers dorsally arranged; leaves awl-shaped, seldom gradually expanded into a very narrowly lanceolate blade ..... 13. A. junceus ssp. junceus
    18. Flowers turned towards all directions; leaves with a distinct blade:
      19. Inflorescence ± 5 cm long; leaves mostly submerged or emerged; ovules mostly 2; embryo with plumule ..... 13. A. junceus ssp. natalense
      19. Inflorescence ± 1,5 cm long; leaves almost always floating; ovules mostly 4; embryo without plumule 13. A. junceus ssp. rehmannii

## Pollen morphology

The pollen grains are monosulcate, tectate-foveolate and microechinate. They do not deviate markedly from the type generally found in the genus.




Aponogeton azureus van Bruggen. - MERXMÜLLER & GIESS 30 642.
a Habit. b Tepals. c Stamen. d Gynaecium. e Fruit. f Seed.
a: 0,85 x; b - f: 13,7 x

| Mitt. Bot. München 12 | p. 111-112 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# KURZE NOTIZ ZUR GATTUNG VIOLA L.

von I. HAESLER

Ausgedehntere Studien an der Gattung Viola L. Subsektion Viola lassen es notwendig erscheinen, die folgende Neukombination gültig zu veröffentlichen:

Viola suavis ssp. adriatica (Freyn) Haesler, stat. nov.

Syn. V. adriatica Freyn in Flora, 67: 679 (1884).

Die Unterart wurde in Istrien, dem Küstenbereich Kroatiens einschließlich des Velebit und auf den vorgelagerten Inseln gesammelt. Sie unterscheidet sich von der Typusunterart durch vollständige Kahlheit der ganzen Pflanze, weit offene Blattbuchten und durch fast dreieckige Blätter an den Ausläufern.

Die ausführliche Begründung dieser Neukombination muß einer späteren Veröffentlichung vorbehalten bleiben.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 113-152 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# ÜBER EINIGE GESTEINSBEWOHNENDE KRUSTENFLECHTEN AUS DER UMGEBUNG VON FINSE (NORWEGEN, HORDALAND)

von H. HERTEL

Dank des großzügigen Entgegenkommens von Herrn Dr. E. ØSTBYE, dem Leiter der "Høyfjellsøkologisk Forskningsstasjon Finse", war es Herrn Prof. Dr. CH. LEUCKERT (Berlin) und mir möglich, drei Wochen in dieser für unsere Zwecke ideal gelegenen und eingerichteten Forschungsstation zu verbringen, um in der dortigen, lichenologisch fast unbekannten Gebirgsgegend gesteinsbewohnende Arten der Gattung L e c i d e a zu studieren. Obwohl vom Wetter nicht sonderlich begünstigt, gelang es doch, eine Fülle von Daten und Proben zu sammeln, die bisher freilich erst zu einem Teil ausgewertet sind.

Während unseres Aufenthaltes in Finse erhielten wir Kenntnis von der bislang nicht veröffentlichten Doktorarbeit von Frau Marijke ARNOLDS-CREVELD (Utrecht 1973) mit dem Titel: "Een studie van epilithische licheengezelschappen in de omgeving van Finse". Da zu hoffen ist, daß diese ausführliche und sehr informative Studie bald veröffentlicht wird, wollen wir uns im nachfolgenden auf die Mitteilungen einiger Funde beschränken, die in Frau ARNOLDS-CREVELDs Manuskript nicht behandelt werden (einzig bei L e c i d e a u m b o n a t a sind wir von diesem Grundsatz abgewichen).

Das Exkursionsgebiet liegt im Südteil der Skanden. Der aus wenigen Gebäuden bestehende Ort Finse (60°36' N, 7°32' E) liegt nahe dem höchsten Punkt der Bahnlinie Oslo-Bergen. Das Gelände, dessen tiefstgelegener Punkt der Seespiegel des Sees Finsevatn mit 1214 m ist und dessen höchste Erhebung die Eiskappe des Hardangerjökul (mit 1832 m) darstellt, gehört ausnahmslos der alpinen Stufe an. So trifft man etwa S a u s s u r e a a l p i n a (L.) DC. bereits unmittelbar am Bahnhof, während man B e t u l a

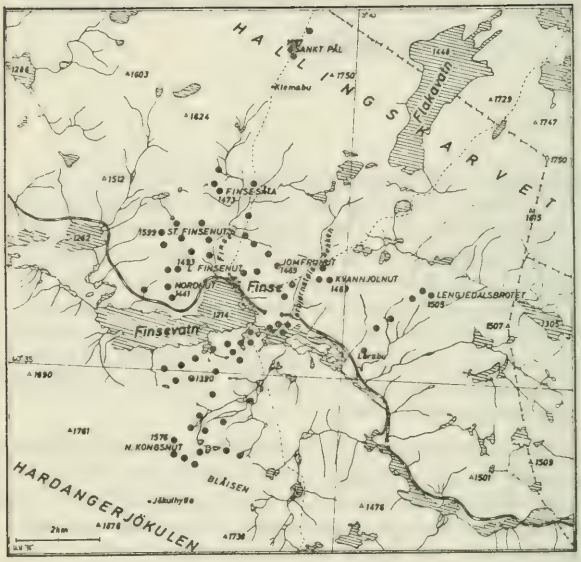



Abb. 1: Karte der Umgebung von Finse

Die Punkte markieren die wichtigsten Sammellokalitäten des Verfassers. Dünn gestrichelte Linien sind markierte Pfade; Zahlen bedeuten Höhenangaben einzelner Gipfel in Meter; die angegebene Grenze ist die der Gemeinde Ulvik, zu der das Exkursionsgebiet gehört; diagonal durchlaufend: die Bahnlinie Oslo-Bergen.

n a n a L. hier überall vergebens sucht. Andere niedrige Gehölze, wie J u n i p e r u s c o m m u n i s L., S a l i x g l a u c a L., S. l a n a t a L., S. l a p p o n u m L., S. m y r s i n i t e s L. sind relativ seltene Erscheinungen in talnahen geschützten Lagen. Das Klima zeigt abgeschwächt ozeanischen Charakter (mittlere Jahrestemperatur - 1.6°C, mittlerer Jahresniederschlag 887 mm) mit erheblichen Schneefällen im langen Winter. Das Gebiet von Finse (siehe hierzu auch Karte Abb. 1) liegt zwischen dem riesigen Plateaugletscher des Hardangerjökul (ein Denkmal am Bahnhof erinnert an SCOTT und seine Mannschaft, der dort für seine Südpolexpedition trainiert hatte) und dem schroffen Gebirgszug des Hallingskarvet. Die Bahnlinie Oslo-Bergen trennt das Gebiet in zwei floristisch deutlich verschiedenartige Bereiche. Im Süden herrschen überwiegend saure Silikatgesteine (meist Granite) aus dem Präkambrium vor, mit einer einheitlichen und relativ artenarmen Vegetation. Im Norden spielen basische Silikate und Kalkschiefer eine teilweise bedeutendere Rolle; die Vegetation ist hier auffallend üppiger und artenreicher. Wie sehr das gesamte Gebiet einst vergletschert gewesen ist, erkennt man an unzählbaren erratischen Blöcken und Gletscherschliffspuren, die selbst an den hohen Gipfeln nicht fehlen.

Was die floristische Erforschung der Umgebung von Finse anbetrifft, so wurden mir an lichenologischen Arbeiten nur die von Frau ARNOLDS-CREVELD sowie eine kurze Artenliste von SAMUELSSON (1918, det. B. LYNGE) bekannt. Allerdings hat HAVAAS im angrenzenden Küstenbereich sehr intensiv geforscht (HAVAAS 1909, 1954).

Alle meine Aufsammlungen sind in der Botanischen Staatssammlung München hinterlegt; in mehreren Fällen liegen Duplikate auch in Oslo (O) und Stockholm (S). Die eingeklammerten Zahlen sind meine Sammelnummern.

Für die Zusendung einer Kopie ihrer Doktorarbeit möchten wir Frau Dr. Marijke ARNOLDS-CREVELD (Utrecht), für vielfältige Information und Empfehlung Frau Dr. Hildur KROG (Oslo) und für die Erlaubnis, die Ökologische Hochgebirgsforschungsstation Finse als Standquartier zu benutzen, Herrn Dr. E. ØSTBYE (Oslo) unseren herzlichen Dank aussprechen!

1. Arthonia intexta Almqu.

ALMQU. Svensk. Vetensk. Akad. Handl. 17: 60 (1880); HERTEL, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 82: 209-220 (1969); HERTEL, Willdenowia, 6: 230-231 (1971).

Typus: siehe HERTEL 1969: 216.

Diese von uns bereits früher (HERTEL 1969, 1971) bezüglich ihrer Biologie, Nomenklatur und Verbreitung ausführlicher dargestellte Art lebt als Endoparasit in den Apothecien gewisser Lecidella - Arten. Vom Erscheinungsbild des Wirtes her ist ein Befall von Arthonia intexta nicht sicher auszumachen. Zweckmäßig sucht man nach dem Parasiten an mit J-KJ-Lösung angefärbten Schnitten sehr großer und unregelmäßig geformter Wirtsapothecien. Befallene Bezirke der Wirtsapothecien färben sich, im Gegensatz zum gesunden Hymenialgeflecht rötlich an. Die charakteristischen Asci und Sporen sind bei HERTEL 1969: 212 abgebildet, wo sich (p. 216) auch eine Punktverbreitungskarte findet, die aber inzwischen durch weitere Angaben (HERTEL 1971: 230) zu ergänzen ist.

FINSE: Gipfelbereich des Finsesåta, 1470 m, in Apothecien von Lecidella inamoena (15.497).

2. Belonia russula Koerb. ex Nyl.

NYL. Acta Soc. Linn. Bordeaux, 21: 346 (1856) non vidi; NYL. Lich. Scand. 185 (1861); NORMAN, Kgl. Norske Vid.-Selskb. Skr. 5: 367 (1861) non vidi; KOERB. Parerga Lich. 322-323 (1863); VAINIO, Acta Soc. Fl. Fauna Fenn. 49 (2): 170, 257 (1921); ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 1: 411-412 (1922) et 8: 109 (1931); KEISSLER, Rabenh. Krypt. Fl. 9, 1. Abt., 2. Teil, 284-285 (1938); VĚZDA, Přírod. Časop. Slezsky, 20: 241-252 (1959); VĚZDA, Preslia, 33: 365 (1961); POELT, Mitt. Bot. München 3: 577-578 (1960); SWINSCOW, Lichenologist, 2: 280-281 (1964); VĚZDA in POELT, Bestimmungsschlüssel Europ. Flecht. 131 (1969). - Belonia russula Koerb. Lich. Sel. Germ. 79 (1856) nomen nudum +).

+) Das Etikett dieser Exsiccaten-Nummer trägt die folgende lateinische Phrase: "Genus inter lichenes angiocarpeos certe novum et distinctissimum in vicinia Segestrellae collocandum". Diese ist wohl als Gattungsdiagnose, doch schwerlich als eine descriptio generico-specifica anzuerkennen.

Typus: "Ad rupes basalticas faucis "Kleine Schneegrube, Sudetorum". G.W. KOERBER. - KOERB. Lich. Sel. Germ. 79 (M, Isotypus!).

Diese unscheinbare und seltene Art, über deren Biologie VĚZDA 1959 ausführlich berichtet, fand sich zusammen mit Lecidella bullata in kleineren Lagern an Überhangflächen eines großen Kalkschieferblockes am steilen Osthang des St. Finsenuts, über dem Tal des Finseåi in ca. 1350 m Höhe (15.231).

3. "Buellia (Diplotomma) nivalis"

Leciographa nivalis BAGL. & CAR. Comment. Soc. Critt. Ital. 2: 84 (1864) - Dactylospora nivalis (BAGL. & CAR.) ARNOLD, Flora, 57: 109 (1874) - Trybli-daria nivalis (BAGL. & CAR.) REHM ex SACC. Syll. Fung. 18: 186 (1906); VOUAUX, Bull. Soc. Mycol. France 30: 137 (1914) - Polyschistes nivalis (BAGL. & CAR.) KEISSL. Ann. Naturhist. Mus. Wien, 39: 198 (1925); KEISSL. Rabenh. Krypt.-Fl. Deutschl., 2. Aufl., 8: 250-251 (1930); HERTEL, Willdenowia, 6: 253-255 (1971).

Typus: siehe HERTEL 1971: 254.

In der Arktis [1], in Nordeuropa, in den Alpen und in den nördlichen Anden findet sich eine Flechte aus der Verwandtschaft von Buellia epipolia, die auf Xanthoria elegans (seltener auf Caloplaca - Arten) parasitiert. Diese bei HERTEL 1971 abgebildete (Habitus: p. 255, Sporen: p. 254, Apothecium quer: p. 256) Art, die bei POELT 1969: 151 unter dem Namen "Buellia margaritacea (SOMMERF.) LYNGE" geschlüsselt wird, ist ein Jugendparasit, der von seinem Wirt völlig unabhängig zu werden vermag. Infolgedessen kann man sich auf der Suche nach einem endgültigen Namen für diese Flechte nicht allein auf jene Pflanzen des Diplotomma alboatrum - Komplexes beschränken, die parasitisches Wachstum zeigen. Wahrscheinlich läßt sich eine befriedigende Benennung dieser Sippe nur im Rahmen einer Monographie dieser Gruppe finden. Der Name Buellia margaritacea (SOMMERF.) LYNGE

[1] Auch im arktischen Amerika, wie der folgende Fund beweist: U.S.A., Alaska, along the Pitmegea River, 15 miles upstream from Cape Sabine, 68°48' N, 164°20' W, 12.VII.1958, J.W. THOMSON 10.571 (WIS, M) über Xanthoria sorediata.

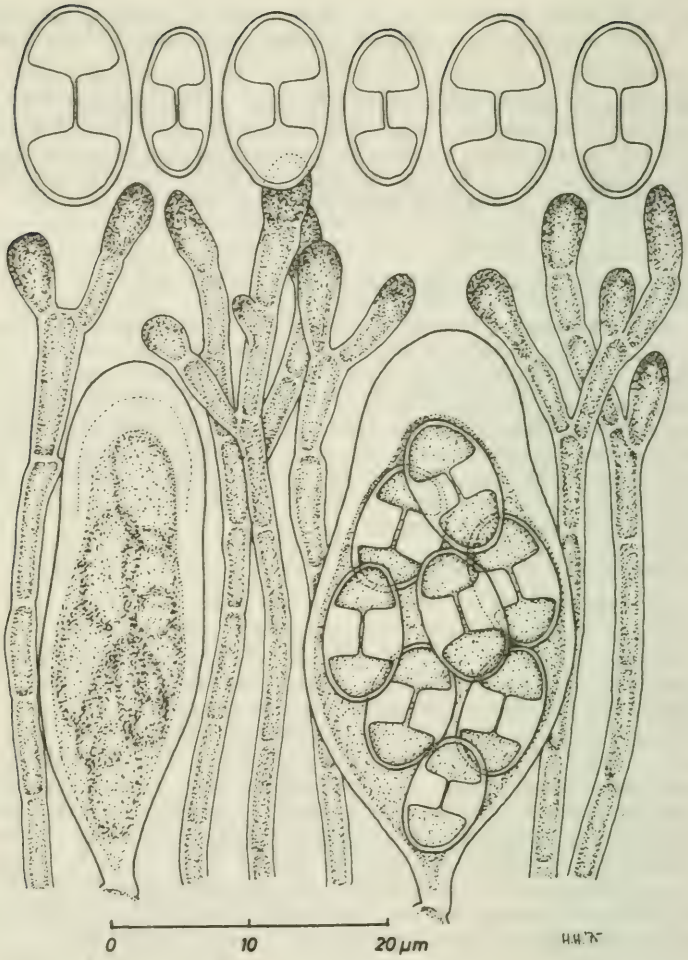



Abb. 2:

Asci, Paraphysen und reife Sporen von C a l o p l a c a m a g n i-f i l i i Poelt (unsere Aufsammlung 15.287).

ist illegitim, weil Lecidea margaritacea Sommerf. 1826 ein jüngeres Homonym von Lecidea margaritacea Ach. 1810 (nach ZAHLBRUCKNER ein Synonym von Lecidea speirea (Ach.) Ach.) ist. Da SOMMERFELT 1826: 148 bei der Besprechung von Lecidea margaritacea ACHARIUS (1814) zitiert: "L. margaritacea a. et b. calcaria ACH. Syn. p. 32", erscheint die Interpretation dieser Textstelle als "Lecidea margaritacea Sommerf. sp. nov." zudem fragwürdig.

Polyschistes nivalis wird von KEISSLER 1923: 21-22 für Norwegen angegeben ("DOVRE, Kongsvold, auf dem Thallus von Ochrolechia, 1863, TH. M. FRIES - UPS") allerdings auf einem sehr ungewöhnlichen Substrat. Nach R. SANTESSON (in litt. 1970) ist die Art in den skandinavischen Gebirgen verbreitet.

FINSE: Überhangfläche eines großen Schieferblockes am Südhang des Lille Nordnut, über Xanthoria elegans, 1370 m (15.333). - Steilflächen niedriger Kalkschieferblöcke am Gipfel des Kvannjolnut, über Xanthoria elegans, 1460 m (15.547).

4. Caloplaca magni-filii Poelt

POELT, Planta, 51: 301-302 (1958); POELT, Österr. Bot. Zeitschr. 109: 522-524 (1962); POELT, Denkschr. Regensb. Bot. Ges. 26: 81 (1966); POELT, Bestimmungsschlüssel Europ. Flecht. 180 (1969); V. WIRTH, Dissert. Bot. 17: 186 (Abb. 42) et 264 (1972).

Typus: Schweden, Torne Lappmark, Nissontjårro (SSE von Abisko) VIII. 1951, J. POELT (M, Holotypus, !).

Diese an Lecidea nigroleprosa (Vain.) H. Magn. gebundene, parasitische Art fand sich an den beiden folgenden Lokalitäten:

Gipfelbereich der Nordre Kongsnut, an Schrägflächen niedriger Gneisblöcke, 1570 m (15.788). - Steilfläche einer 2,5 m hohen Gneis-Felswand, südlich des Südostufers des Finsevatn, unweit des Pfades von Finse zum Blåisen-Gletscher, 1250 m (15.287).

Die Wirtsflechte, Lecidea nigroleprosa, erwies sich im Untersuchungsgebiet als ziemlich verbreitet (vgl. auch ARNOLDS-CREVELD 1973:95). Die Gesamtverbreitung des Parasiten ist aus Abb. 2 zu ersehen; Abb. 3 zeigt Paraphysen, Asci und Sporen.

Abb. 3:

Gesamtverbreitung von Caloplaca magni-filii Poelt (Stand V. 1975) nach Herbarbelegen in M und der im Text zitierten Literatur.

5. Catinaria athallina (Hepp) Lynge

LYNGE, Rep. Sci. Results Norweg. Exped. Novaya Zemlya, 43: 41-42 (1928) - Biatora athallina Hepp, Flecht. Europ. no. 499 (1860) - Catillaria athallina (Hepp) Hellb., Oefvers. Kgl. Vetensk. Akad. Förh. 24: 273 (1867) non vidi; ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 4: 11-12 (1926) ubi syn.

Typus: Deutschland, Bayern: auf umherliegenden dünnen Dachschieferplatten bei Obereichstätt, leg. F. ARNOLD - HEPP, Flecht. Eur. 499 (M, Isotypen, !).

Diese gut kenntliche kleine Art fand sich in typischer Entwicklung auf einem niedrigen, flachen, dünnblättrig spaltenden Kalkschieferblock am Gipfel des Finsesåta, 1470 m (14.496).

6. Gyalecta erythrozona Lettau

LETTAU, Feddes Repert., Beih. 69: 141 (1937) non vidi; LETTAU, Feddes Repert. Beih., 104: 250 (1941); VĚZDA, Acta Univ. Agri-Sylvicult. Brno, Ser. C, 40 (1958); VĚZDA, Biologia (Bratislava) 14 (2): 92-94 (1959); VĚZDA in POELT, Bestimmungsschlüssel Europ. Flecht. 304 (1969).

Typus: Österreich, Osttirol: Gschlößltal bei Matrei ("Windischmatrei"), über Chloritschiefer, VIII.1876, F. ARNOLD (M, !).

In guter Entwicklung fanden wir diese seltene Art im Tal des Finseåi, nahe dem Fuße der Steilabbrüche des Store Finsenut, an Überhangflächen eines riesigen Schieferblockes, zusammen mit Thelidium sp., Lecidea elata, Xanthoria elegans, 1350 m (15.260, 15.261). Das Gestein enthält Kalk in winzigen Spuren (Grenze der Nachweisbarkeit mittels HCl).

7. Huilia nigrocruenta (Anzi) Hertel

HERTEL, Herzogia, 3: 374 (1975) - Lecidea nigrocruenta Anzi, Comment. Soc. Crittog. Ital. 2 (1): 18 (1864); HERTEL, Herzogia, 2: 47-48 et 2: 242 (1971) - Haplocarpon nigrocruentum (Anzi) Hertel, Decheniana, 127: 61-62 (1975).

Typus: siehe HERTEL 1971: 47.

Die bezüglich der K-Reaktion des Excipulums an Lecidea

Abb. 4:

Huilia nigrocruenta. Verbreitung in Europa. Die bei A. L. SMITH (1911: 80) genannten schottischen Fundorte sind nicht aufgenommen, weil eine Verwechslung mit Lecidea pilati (Hepp) Koerb. nicht auszuschließen ist. Ebenso blieben unberücksichtigt die beiden Fundorte, die CHOISY 1950: 159 für Frankreich nennt (Möglichkeit einer Verwechslung mit Lecidea hypocrita MASSAL.) und ARNOLDs (1869: 615) Angabe für Südtirol (hier liegt Huilia macrocarps s. ampl. vor).

pilati (Hepp) Koerb. erinnernde Art aus der Huilia macrocarpa -Gruppe ist sicher weit häufiger, als es sich augenblicklich darstellt (siehe auch Abb. 4). Wir fanden sie in hochalpiner Situation: Gipfel des Sankt Pål, an kleinen, lose am Boden liegenden Steinen, 1697 m (15.791).

8. Huilia superba (Koerb.) Hertel comb. nova

Basionym: Lecidea superba Koerb. Syst. Lich, Germ. 248 (1855); OZENDA & CLAUZADE, Les Lichens, 388, no. 937 (1970) - Lecidea macrocarpa β superba (Koerb.) Th. Fr. Lich. Scand. 505-506 (1874); Lecidea macrocarpa var. superba (Koerb.) Th. Fr., ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 3: 633 (1925) et 8: 349 (1932); H. MAGN. Bot. Not. 313, 314 (1945); H. MAGN. Ark. Bot. 33: 56 (1946); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 67-69 (1967) - Lecidea steriza f. superba (Koerb.) Vain. Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2): 159-160 (1934).

Typus: siehe HERTEL 1967

In einer früheren Arbeit über calciphile Lecideen haben wir diese Sippe im Rang einer Varietät geführt. Zum damaligen Zeitpunkt hatten wir sie nur wenige Male am Standort selbst studieren können, waren von der Konstanz der vorgefundenen Merkmale nicht restlos überzeugt und hatten des öfteren Schwierigkeiten, schlecht entwickelte bzw. stark geschädigte Proben von der ähnlichen Huilia macrocarpa var. trullisata zu trennen. Inzwischen sind wir von der Konstanz der diagnostisch wichtigen Merkmale (häufig in Einzelareolen oder Areolengruppen aufgelöster, auffällig bullat bis warzig areolierter, kräftiger, weißlicher Thallus, Apothecien mit zumindest im feuchten Zustand (rötlich) braunen Scheiben, fast kohlig-schwarzes Excipulum) überzeugt und hatten zudem Gelegenheit, die Sippe in mehreren gut entwickelten Populationen im Gelände zu studieren. An ihrem Artrecht hegen wir inzwischen keine Zweifel mehr.

Die Vorkommen in der Umgebung von Finse passen, was die Ökologie betrifft, gut in das allgemeine Bild. Huilia superba fand sich nie auf saueren Silikaten, sondern vielmehr auf ausgesprochenen basischen Gesteinen, zumeist sogar auf solchen, bei denen Kalk (wenn auch nur in Spuren) durch Auftropfen von HCl nachzuweisen war. Was bei den Vorkommen bei Finse stark auffiel

Abb. 5:

Schnitt durch ein jüngeres Apothecium von Lecidea atrofulva Sommerf. mit seitlich ansitzender, soraltragender Thallusareole. Beschreibung im Text. (Nach dem Holotypus-Exemplar von Lecidea atriuscula H. Magn. in UPS).

war die Tatsache, daß dort Huilia superba auf Standorte beschränkt schien, die einer ungewöhnlich langen winterlichen Schneebedeckung ausgesetzt sind. An einer in dieser Hinsicht besonders extremen Lokalität fand sich die Art in riesiger Menge und fast ohne andere Begleitflechten. Alle Fundstellen liegen im Bereich der alpinen-hochalpinen Stufe.

Die folgenden Belege wurden gesammelt:

Am Fuße der hohen Nordostwand des Nordre Kongsnut oberhalb der kleinen Gletscherseen des Blåisen-Gletschers, an einer 50° N exponierten, glatten, häufig wasserüberrieselten Schieferfläche in Bodennähe, von kalkhaltigem Rieselwasser beeinflußt, 1410 m (alpine Stufe), 30. VIII. (15.426).- Gipfelbereich des Lengjedalsbrotet, an Steilflächen niedriger Kalkschieferblöcke, 1500 m, 2. IX. (15.568).

Gipfelbereich des Finsesåta, an sickerfeuchten Steilflächen eines schwach kalkhaltigen Schieferfelsens, 1460 m, 4. IX. (15.694).— Große Schieferblöcke im Blockschutthang am Fuße der steilen Südost-Abstürze des Store Finsenuts (zum Tal des Finseåi), in Menge in verschiedener Exposition an nahezu vegetationsfreien, extrem lange schneebedeckten Blöcken, 1390 m, 4. IX. (15.661).

9. Lecidea atrofulva Sommerf.

SOMMERF. Suppl. Fl. Lappon. 143 (1826).

Typus: Norwegen, Nordland: Saltdalen, CH. SOMMERFELT (non vidi).

Syn.: Lecidea atriuscula H. Magn. Bot. Not. 108 (2): 292-293 (1955). - Typus: Schweden, Bohuslän, par. Öckerö, Hönö, S. part, on oxydated rock with Rhizocarpon oederi, 10. VII. 1916, H. MAGNUSSON (UPS, Holotypus, !).

Anläßlich eines Besuches in Uppsala machte uns Prof. Dr. R. SANTESSON auf eine kleine, chalkophile, sorediöse Krustenflechte aufmerksam, die ihm von zahlreichen Lokalitäten in Nordeuropa bekannt ist und die er als die vollständig in Vergessenheit geratene, bislang als Synonym von Rhizocarpon oederi erachtete Lecidea atrofulva Sommerf. identifizieren konnte. In Lecidea atriuscula erkannte er ein weiteres Synonym dieser sorediösen Art. Einige Monate später, während der I. Exkursion der International Association for Licheno-

logy, konnte Prof. SANTESSON auch in den Hohen Tauern Lecidea atrofulva auffinden (neu für die Alpen!) und sie einer Reihe von Kollegen vorstellen.

Lecidea atrofulva wächst zumeist in kleinen, ja oft winzigen Lagern (oft nur wenige Areolen zwischen den Areolen anderer Flechten) über eisenhaltigem Gestein, zusammen mit Acarospora sinopica (Wahlenb.) Koerb., Aspicilia cinereorufescens (Ach.) Massal. var. diamarta (Ach.) Arnold, Lecanora epanora (Ach.) Ach., Lecidea atrata (Ach.) Wahlenb., Lecidea silacea (Ach.) Ach., Rhizocarpon oederi (Web.) Koerb., Rhizocarpon ridescens (Nyl.) Zahlbr. und weiteren Arten solcher Chalkophyten-Gesellschaften.

Äußerlich kann sie bestimmten Wuchsformen von Rhizocarpon oederi recht ähneln, dem sie in Größe und Färbung der Areolen nahekommt. Die schwarzen Sorale der Lecidea können bei flüchtiger Betrachtung für kümmerlich entwickelte Apothecien des Rhizocarpon gehalten werden. Mit einer guten Lupe betrachtet erweist sich jedoch Lecidea atrofulva als gut gekennzeichnete, schwer verwechselbare Art.

Die Lager sind von ockerfarbener bis gelbbrauner Färbung, regelmäßig areoliert und zumeist ohne auffälligen Hypothallus; nicht selten sind sie in isoliert stehende Areolen aufgelöst. Die Areolen messen 0,1-0,7 mm im Durchmesser, werden selten über 0,25 mm hoch, zeigen schildförmig flache, unregelmäßig knollige oder starke (bullate) Wölbung, rauhe (seltener glatte) Oberfläche und eckigen bis gerundeten Umriß. Die überwiegende Mehrzahl aller Areolen zeigt auffällige, runde, kraterförmige bis fast kopfige, schwärzliche, zentral bis marginal auf der Areole sitzende Sorale, meist in Einzahl (gelegentlich aber auch 2-4 pro Areole) und von 0,1-0,35 mm Ø. Die dunkelen, kugeligen Soredien sind 17-23 µ breit und enthalten unter einer dichten, pseudoparenchymatischen Hyphenhülle 2-6 Algenzellen vom Trebouxia -Typ. An Soralen, Mark und Rinde konnte mit den üblichen Reagentien (K, P, C, J) keine Farbreaktion erzielt werden (außer gelegentlicher undeutlicher P(+)-gelb Färbungen im Bereich des Cortex). Pykniden wurden nicht beobachtet.

Apothecien wurden bisher nur an einer einzigen Aufsammlung beobachtet. Die Konstanz der nachfolgend aufgeführten Ascocarp-

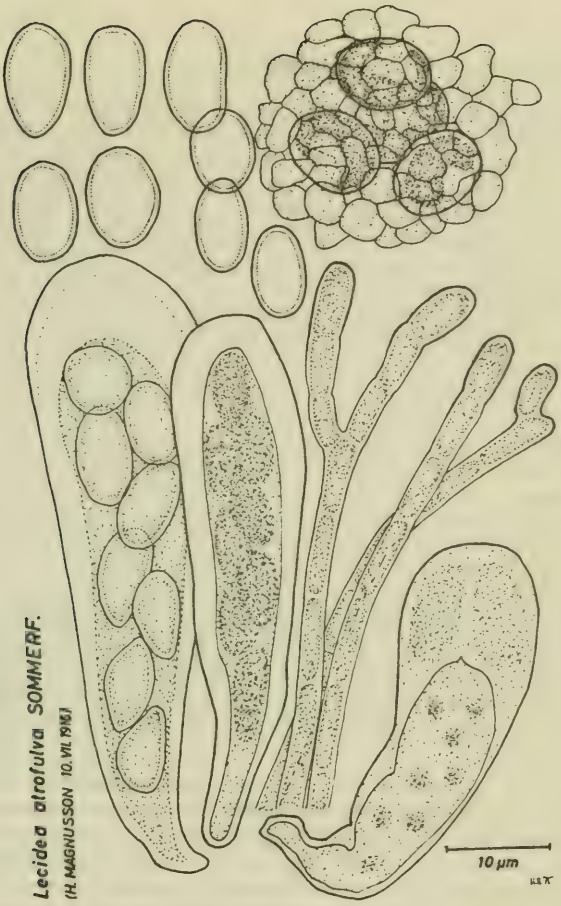



Abb. 6:

Reife Sporen, Soredium, Asci unterschiedlichen Alters (bei dem rechten Apikalstruktur nach Anfärben mit J-KJ-Lösung eingezeichnet) und Paraphysen von L e c i d e a a t r o f u l v a Sommerf. (nach dem Holotypus-Exemplar von L e c i d e a a t r i u s c u l a H. Magn. in UPS).

Merkmale ist somit ungenügend gesichert.

Die Apothecien (bis o, 6 mm ϕ und 0, 25 mm Höhe) stehen überwiegend einzeln und lokal durchaus auch in großer Zahl. Ihre Basis ist deutlich verengt. Im trockenen Zustand erscheinen sie von einheitlich braunstichig schwarzer Färbung. Angefeuchtet jedoch, setzt sich ein schmaler, niedriger, schwarzer Rand (häufig nur auf Grund dieses Unterschiedes in der Färbung als "Rand" zu erkennen) scharf ab gegen eine flache bis schwach gewölbte, hellbraune Scheibe. Das farblose Hymenium mißt 47-55 µ und geht nach oben ohne scharfe Grenze über ein blaß olivbraunes bis schmutzig hellbraunes, um 15 µ hohes Epihymenium. Das farblose Hypothecium zeigt in der oberen, ca. 35 µ Dicke erreichenden Zone eine sehr dichte Hyphentextur, die nach unten dann lockerer wird, wobei viele kugelige "Interzellularräume" erkennbar werden. Das Excipulum wird von radial strahlenden, ziemlich dicken, mehrfach kurz gabelteiligen Hyphen gebildet und ähnelt in der Färbung dem von L e c i d e a s u l p h u r e a (Hoffm.) Wahlenb. Die Paraphysen sind einfach, selten verzweigt und sehr selten anastomosierend, stark verklebt, um 2-2, 5 µ ϕ und zeigen nur schwach verdickte Apikalzellen (bis 3, 5 µ ϕ). Die Asci sind keulig, 8-sporig, messen um 55-65x14-18 µ, zeigen eine amyloide Wand und anfangs einen mächtigen Tholus, der sich mit J indessen nur sehr schwach färbt und möglicherweise einen nicht-amyloiden Zentralkanal besitzt. Die derbwandigen Sporen sind breitellipsoidisch und messen um 8-12 x 5, 5-7, 5 µ. - Siehe im übrigen auch die Abb. 5 (Schnitt durch ein Apothecium und Soral) und Abb. 6 (Paraphysen, Sporen, Asci).

L e c i d e a a t r o f u l v a gehört, wegen ihrer oft winzigen Thalli inmitten anderer rostfarbener Flechten zu jenen Krusten, die man im Gelände ohne Lupe mitunter nur schwer entdecken kann. Sicher haben wir sie bei Finse oftmals übersehen, obwohl wir stichprobenweise gezielt nach ihr Ausschau gehalten haben. So mag sie im Gebiet vielleicht doch nicht allzu häufig sein. In schöner Entwicklung fanden wir sie am:

Süd- und Südwesthang des Nordnut, an großen niedrigen, mürbe verwitterten Schieferblöcken, bei ca. 1400 m, mit A c a r o s p o r a s i n o p i c a, L e c i d e a a t r a t a und L e c i d e a s i l a c e a (15.340, 15.341).

Für die obige Beschreibung benutzten wir außer den schon genannten Proben die folgenden weiteren, die zumeist bei der Durchsicht des Materials chalkophiler Flechten in M entdeckt wurden:

ISLAND: Borgarfjarðarsýsla, Esja, 27. VII. 1937, B. LYNGE (O, neben Lecidea silacea, in Spuren).
NORWEGEN: "Finmarkia", 1802, G. WAHLENBERG (M, spärlich neben Acarospora sinopica). - Troms (?): Kaafjord, Sakkabani, 12. VII. 1917, B. LYNGE (O, in Spuren neben Lecidea atrata).
SCHWEDEN: Torne Lappmark, Torneträsk-Gebiet: Låktavagge, WNW von Abisko, 1000 m, Überhangflächen, 16. VII. 1967, H. HERTEL 7547 (M, neben Acarospora sinopica); Vuolep Njakajaure (S. W. of Abisko Ö.), on a boulder in a solifluxion ground near a small lake, 400 m, 4. VIII. 1971, leg. et. det. R. SANTESSON 23.827 (M). - Bohuslän: par. Norum, St. Farholmen, 30. VII. 1951, H. MAGNUSSON 22.622 a (M, spärlich neben Acarospora sinopica).
FINNLAND: Lapponia enontekiensis: Porojärvet, Urtasjoki, 850 m, 1. VIII. 1955, A. HENSSEN 481 (M, neben Lecidea atrata). - Regio aboensis: par. Nauvo, Nordende der Schäreninsel Pensari im Schärenhof von Turku, 5 m N. N., 4. IX. 1970, H. HERTEL 12.022 (M, neben Acarospora sinopica).
ÖSTERREICH: Salzburg: Hohe Tauern, Hänge an der Schwarzen Wand bei Hüttschlag in der Großarl, 1600 m, VII. 1955, J. POELT T 55/17 (M, neben Lecidea silacea, det. R. SANTESSON); Hohe Tauern, Kitzsteinhorn-Gruppe, SSW oberhalb Kaprun: Steilflächen schwermetallhaltiger Felsen am Grat von der Schmiedinger Scharte zum Kleinen Schmiedinger, 2720 m, 6. IX. 1973, R. SANTESSON & H. HERTEL (IAL-Exk.) (M, Her 12.961). - Tirol: Tuxer Voralpen, Weg vom Patscherkofel zum Glungezer, Überhangflächen großer Felsblöcke unweit der Boscheben-Alm, 2050 m, 31. VIII. 1973, H. HERTEL 13.003 (M, mit Lecanora epanora, Lecidea atrata u. a.); ebendort, 2040 m, 25. VII. 1974, H. HERTEL 15.029 (M, mit Lecidea atrata, Rhizocarpon ridescens).

10. Lecidea atronivea Arnold

ARNOLD, Flora, 53: 123 (1870); HERTEL, Herzogia, 3: 375-377 (1975).

Typus: siehe HERTEL 1970: 39.

Über das Auffinden von Lecidea atronivea in der Umgebung von Finse wurde bereits berichtet (HERTEL 1975: 375). Der Vollständigkeit halber sei hier der Fundort dieser außerhalb der Alpen wohl seltenen, doch weitverbreiteten Art wiederholt:

Gipfelbereich des Finsesåta, an südexponierten Steilflächen eines Vogelblockes (Kalkschiefer) zusammen mit Lecidea elata Schaer., L. nivalis Anzi und L. umbonata (Hepp) Mudd, 1470 m (15.506).

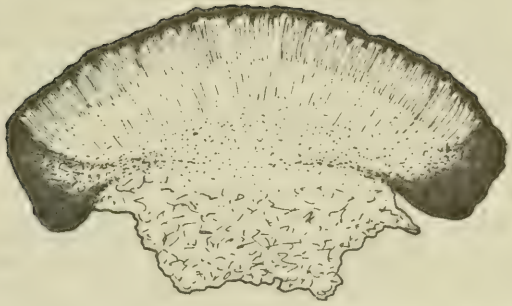
11. Lecidea haerjedalica H. Magn.

H. MAGN. Bot. Not. 403-404 (1948); HERTEL, Decheniana, 127: 66 (1975).

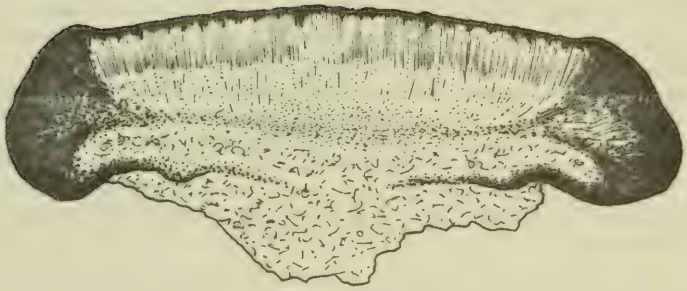
Typus: siehe HERTEL 1975 b: 66.

Beschreibung: Ein epilithischer Thallus fehlt entweder völlig oder ist in Form vereinzelter, kleiner (bis 0,7 mm $\phi$), graugrün-beiger, glatter Areolen ausgebildet, die oft leicht zu übersehen sind, weil sie sich kaum von der Gesteinsunterlage abheben (letztgenannte Form an 'Her 15.347' beobachtet).[1)]
Reaktionen: K-, P-, C-, Medulla J+ deutlich amyloid. Apothecien: 20-75 pro $cm^2$, bis 1,2 mm $\phi$ erreichend, einzeln aber vielfach auch in dichten Gruppen oder Ketten wachsend, wobei sich die einzelnen Apothecien polygonartig wechselseitig abplatten. Die Basis ist deutlich verengt, die Färbung auch in gequollenem Zustand rein schwarz. Die Scheiben sind flach bis wenig gewölbt und von einem ausgeprägt wulstigen, im Alter mitunter wellig verbogenen Rand umgeben. Das ganz zart schmutzig rotviolette (fast farblose) Hymenium mißt 45-55 µ und ist nach oben durch ein mäßig dickes, schwarzbraunes mitunter grünschwarzes Epihymenium begrenzt. Das Subhymenium ist zart rauchgrau bis ganz zart violettstichig bräunlich (bis nahezu farblos) und zeigt, wie auch das Hymenium, eine deutliche Vertiefung des Violett-Tones bei Zugabe von KOH. Durch das zentripetal einstrahlende, im Randbereich fast kohlige Excipulum (siehe Abb. 7) ist unterhalb des Subhymeniums bis-

[1)] Am Holotypus-Exemplar, das die Flechte in unglaublich kümmerlicher Entwicklung enthält, waren in unmittelbarer Nähe der wenigen Apothecien winzige rostfarbene Thallusfragmente zu sehen. Vielleicht entspricht dies dem oben beschriebenen Typ, da auch bei 'Her 15.347' rostfarbene Areolenränder zu beobachten sind.



Holotypus



HERTEL 15769

Abb. 7:

Schnitte durch Apothecien von Lecidea haerjedalica H. Magn. Beachte die Variabilität der Pigmentation im Excipulum, das einmal durch und durch kohlig (Lecidea jurana - Typ), einmal nur im Randbereich kohlig pigmentiert (Lecidea umbonata - Typ) sein oder erscheinen kann.

weilen eine zartbraune Zone auszumachen. Die stark verklebten Paraphysen sind einfach, selten verzweigt oder anastomosierend, um 2 µ ϕ mit etwas verdickten Apikalzellen (bis 4 µ ϕ). Asci keulig, 8-sporig, mit nicht auffällig amyloidem Tholus. Die stumpf bis fast oblong-ellipsoidischen Sporen messen bei einem Längen-Breiten-Verhältnis um 2:1 um 7, 5-13, 5x4, 0-6, 5 µ (sehr gut entwickelte Sporen zeigte nur 'Her 15. 769', dort ermittelten wir bei insgesamt 50 Einzelmessungen die Werte 11, 2x5, 6 µ). Pykniden bisher nicht beobachtet.

Durch das oft stark kohlige Excipulum erinnert Lecidea haerjedalica auf den ersten Blick an Arten der Lecidea jurana -Gruppe, in der ja häufig auch eine deutliche Amyloid-Reaktion der Medulla vorkommt. Das vergleichsweise niedrige Hymenium, die einfachen Paraphysen, die relativ kleinen Sporen und das im Innenbereich im typischen Fall (dünne Mikrotomschnitte!) nicht pigmentierte Excipulum weisen jedoch Lecidea haerjedalica klar als Vertreter von Lecidea s. str. aus. Die nähere Zugehörigkeit ist noch unklar.

Kennzeichnend für Lecidea haerjedalica ist neben dem breiten, dunklen Excipulum-Saum, dem fast farblosen Subhymenium und dem niedrigen Hymenium, vor allem Farbverschiebung des Apothecien-Inneren hin nach Karminviolett (zart!) bei Zugabe von Kalilauge. Kennzeichnend scheint auch die Ökologie. Lecidea haerjedalica, nach den wenigen bisherigen Funden beurteilt, scheint ein typischer Vertreter jener zuletzt von POELT (1960: 68-70) skizzierten Gesellschaft zu sein, die vor allem kleine Steine windverblasener, im Winter weitgehend schneefreier Gipfel, Grate und Joche in der alpinen Stufe der Silikatgebirge besiedelt.

Lecidea haerjedalica war bislang außer der Typusaufsammlung (Schweden, Härjedalen) einzig vom Himalaya (Nepal, 5150-5200 m, POELT L 1245) bekannt, wo sie vielleicht in einer etwas abweichenden Varietät vorkommt. In Norwegen sammelten wir die Art an zwei Stellen:

Äußere Moränen des Blåisen-Gletschers, an der Überhangfläche eines riesigen Phyllitblockes, 1350 m (15. 347 mit Rhizocarpon norvegicum). - Gipfel des St. Pål, an losen Steinchen am windverfegten Boden, 1695 m (15. 769 neben Umbilicaria cylindrica -Kümmerexemplaren).

12. Lecidea leucothallina Arnold

ARNOLD, Verhandl. Zool.-Bot. Ges. Wien, 29: 382 (1879), 36: 79 (1886), 37: 114 (1887) et 39: 258 (1889); HUE, Rev. Bot. 6: 35 (1888); DALLA TORRE & SARNTH. Fl. Tirol, 4: 414 (1902); HAVAAS, Bergens Mus. Aarbog 1: 29-30 (1909); ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 3: 617 no. 6533 (1925); MIGULA, Fl. Deutschl., Abt. II, 12 (2): 139-140 (1928); H. MAGN. Ark. Bot. 33A: 54-55 (1946) et 2 (2): 120 (1952); LETTAU, Feddes Repert. 56: 241 (1954); POELT, Mitt. Bot. München, 3: 576 (1960); R.A. ANDERSSON, Bryologist, 68: 56-57 (1965).

Typus: Österreich, Tirol, Ötztaler Alpen: "An Glimmerblöcken der begrasten Höhe bei Kühkampleseck östlich oberhalb Gurgl", 2350 m, 13. VIII. 1878, F. ARNOLD (M - ARNOLD, Lich. Exs. 760 - Holotypus !).

Eine sehr häufige Art in den tiefer gelegenen Bereichen der Umgebung von Finse. Sie besiedelt die bodennahen Bereiche von Steilflächen der in diesem Gebiet so überaus häufigen erratischen Gneis- und Granitblöcke, wobei sie auf Standorte mit sehr langer Schneebedeckung beschränkt scheint. Oberhalb 1350 m haben wir die Art nicht mehr beobachtet.

SE-, E- und SW-Hang des Lille Finsenut, 1280-1320 m (15.224, 15.233, 15.242); nahe dem Bach Torbjørnstølsbekken, kurz vor dessen Mündung in den Finsevatn, 1220 m (15.264, 15.293); nahe dem SE-Ufer des Finsevatn, etwa südlich von Finse, 1250-1270 m (15.285, 15.729).

Die Gesamtverbreitung von Lecidea leucothallina ist aus Abb. 8 zu ersehen.

13. Lecidea nivalis Anzi

ANZI, Catal. Lich. Sondr. 82 (1860); HERTEL, Herzogia, 3: 380-383 (1975).

Typus: siehe HERTEL 1975 a: 380.

Syn.: Lecidea rhaetica Hepp ex Th. Fr. 1861 (siehe HERTEL 1975: 380).

Diese calciphile Art war bislang aus Fennoskandien nur von vier Lokalitäten in Norwegen bekannt. Wir fanden sie:

Gipfelbereich des Finsesåta, Steilfläche eines exponierten Kalk-

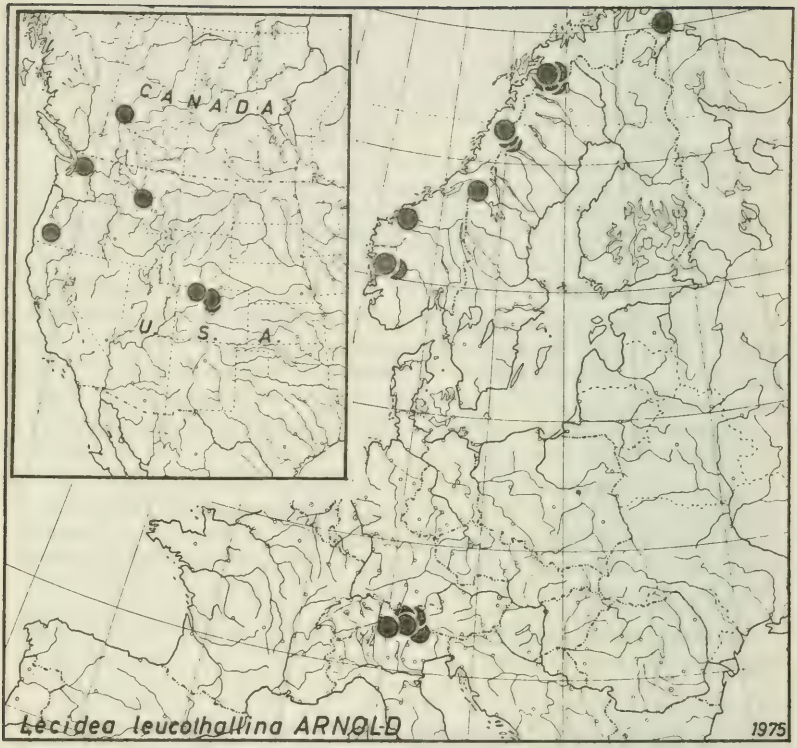



Abb. 8:

Bisher bekannte Gesamtverbreitung von Lecidea leucothallina Arnold. Nach Herbarbelegen in M und der im Text zitierten Literatur (Stand V. 1975).

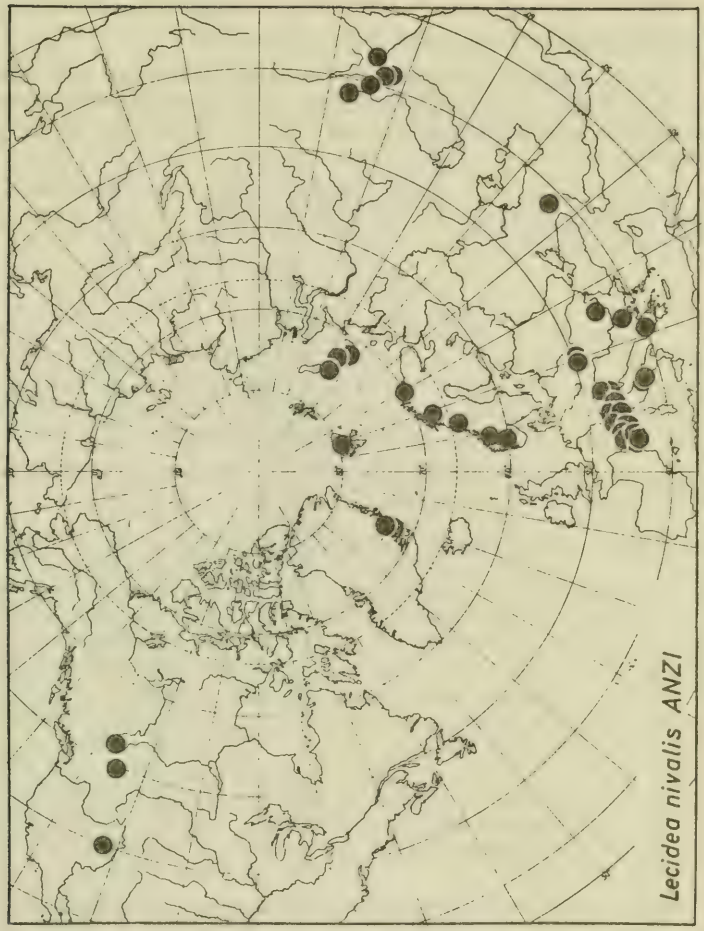



Abb. 9:

Derzeit bekannte Gesamtverbreitung von Lecidea nivalis Anzi (syn.: Lecidea rhaetica Th. Fr.) nach vom Verfasser überprüften Herbarbelegen. (Stand V. 1975)

schieferblockes, 1470 m (15.513) und (15.702).

Die nebenstehende Karte (Abb. 9) zeigt die Gesamtverbreitung der Art. Über die zentralasiatischen Vorkommen wird an anderer Stelle ausführlicher berichtet; das Vorkommen in Utah wird neu mitgeteilt:

U.S.A., Utah, Mt. Timpanogas near Emerald Lake, 3050-3200 m, 14.VIII.1960, R. REAM (WIS, neben Lecidea umbonata).

14. Lecidea ultima Th. Fr.

TH. FR. Journ. Linn. Soc. Bot. 17: 363 (1879); LYNGE, Skr. Svalbard Ishavet, 81: 32 (1940); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 107-110 (1967); HERTEL, Herzogia, 1: 36 (1968), 2: 51 (1970), 2: 51 (1970), 2:249-250 (1971), 2: 496-497 (1973).

Typus: Canada, Ellesmere Island, Floeberg's Beach, 82°26'30"N, 1875/76, H.W. FEILDEN (non vidi).

Synonyme: Lecidea brachyspora var. chatangensis Malme, Ark. Bot. 25A, no. 2, p. 12 (1932). Typus: USSR, RSFSR, Tajmyrskij Nac. Okrug: O. Preobraženija, 74°50'N 113°E, 24.VIII.1878, E. ALMQUIST (S, Holotypus, !). Die Flechte wächst nicht wie MALME (l.c.) schreibt "in saxo non calcario", sondern über schwach kalkhaltigem Sandstein.
Lecidea mashiginii Lynge 1928 (aus Nowaja Semlja), vgl. HERTEL 1973: 496.
Lecidea subtumidula Nyl. 1885 (Österreich, Tirol: Serles oberhalb Matrei, "oberhalb der Trinser Markung, Waldrast", 2470 m, VIII.1873, F. ARNOLD (M, Lectotypus, !), vgl. HERTEL 1967: 108.

Lecidea ultima ist eine winzige, leicht übersehbare, aber bezüglich ihrer ungewöhnlichen mikroskopischen Merkmale unverwechselbare Art, die ausschließlich kalkhaltiges Gestein besiedelt. Charakteristisch für diese meist kryptothalline Art sind die ungewöhnlich stark keuligen und meist nur schwach verklebten Paraphysen und die schlanken Asci (vgl. Abb. 11). Das smaragdgrüne Epiphymenium und das rotbraune Hypothecium (vgl. Abb. 10) erinnern an Lecidea vorticosa, die jedoch ein durch und durch kohliges Excipulum besitzt und auch in vielen anderen

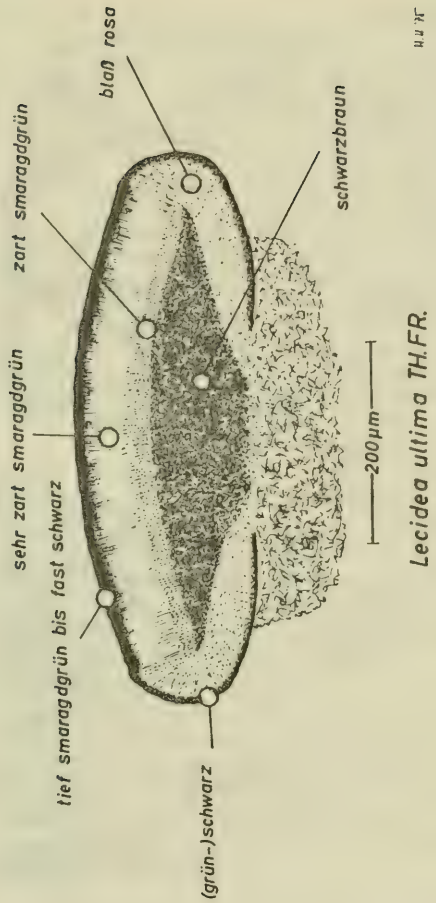



Abb. 10:

Dünner Mikrotomschnitt durch ein Apothecium von L e c i d e a u l t i m a Th. Fr. Bei dickeren Handschnitten erkennt man zuweilen den hellen Innenbereich des Excipulums nicht.

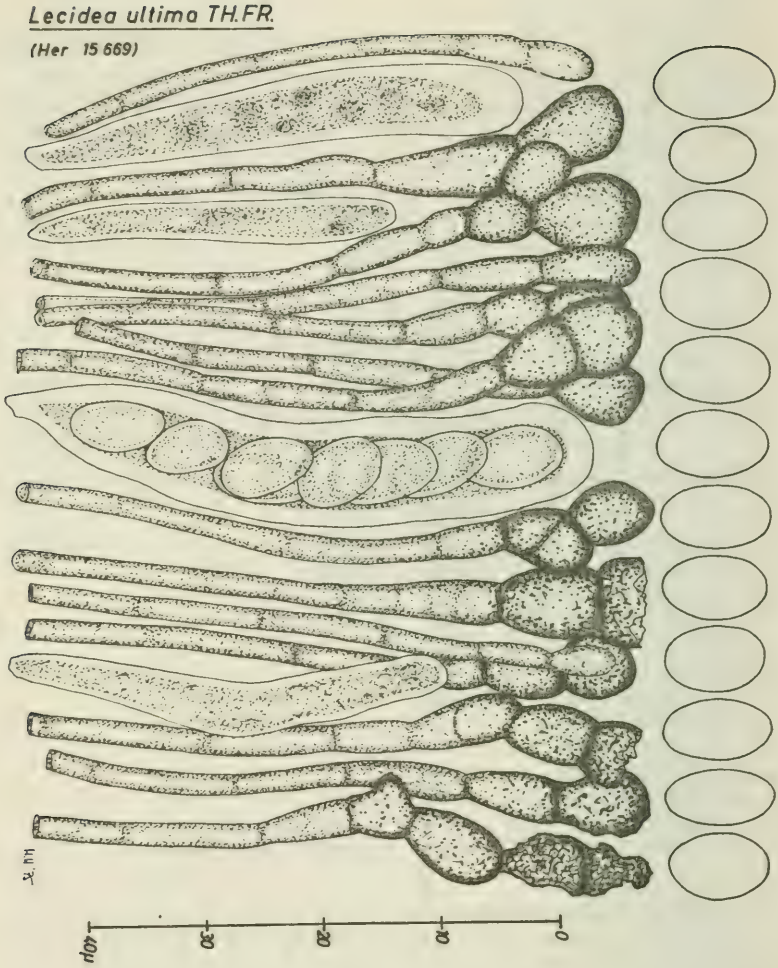



Abb. 11:

Reife Sporen, Asci und Paraphysen unterschiedlicher Entwicklung von L e c i d e a u l t i m a Th. Fr.

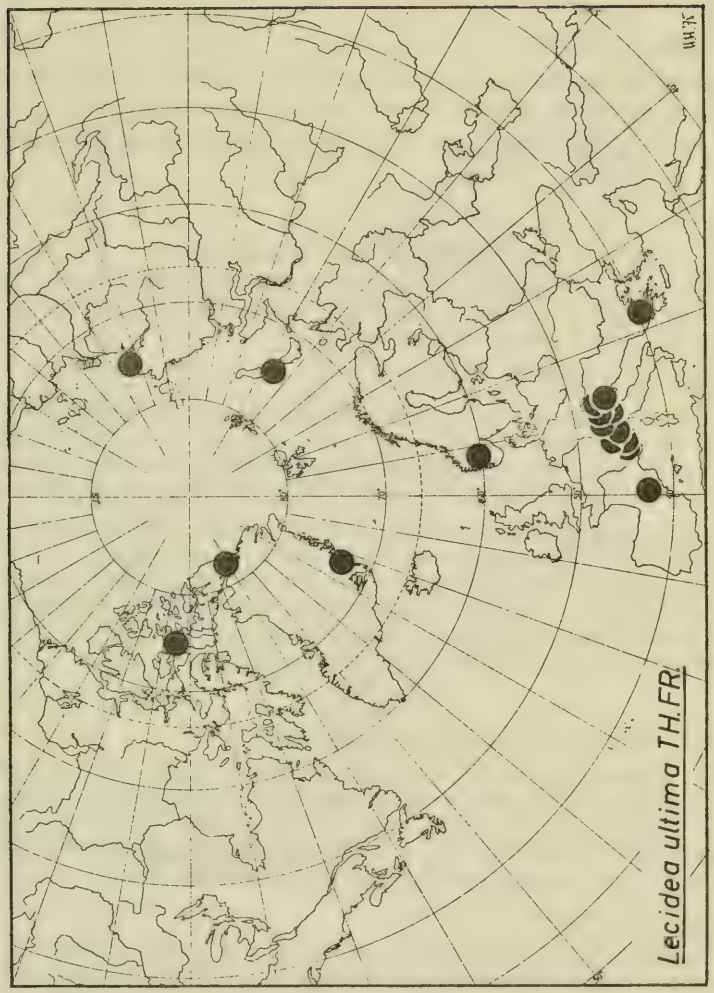



Abb. 12:

Gesamtverbreitung von L e c i d e a u l t i m a Th. Fr. nach vom Verfasser überprüften Herbarbelegen. (Stand V. 1975).

Merkmalen abweicht.

Neu für Fennoskandien; Zweitfund für die USSR. Gesamtverbreitung siehe Abb. 12.

FINSE: Finsesåta, Gipfelbereich 1460 m, großer Kalkschieferblock (15.669).

15. Lecidea umbonata (Hepp) Mudd

MUDD, Manual Brit. Lich. 204 (1861); HERTEL, Beih. Nova Hedwigia, 24: 37-40 (1967); HERTEL, Herzogia, 2: 51-52 (1970), 249, 251 (1971), 497-499 (1973).

Typus: siehe HERTEL 1970: 51.

Diese calciphile, für Fennoskandien bislang nicht nachgewiesene Art, deren Gesamtverbreitung kürzlich kartiert wurde (HERTEL 1973: 498) wird von ARNOLDS-CREVELD 1973: 96 für den Südhang des Lille Finsenut angegeben. Wir fanden sie nur am Finsesåta.

Gipfelbereich des Finsesåta, Schräg- und Steilflächen hoher, exponierter Kalkschieferfelsen, 1460-1470 m (15.580 mit Lecidea elata Schaer.) und (15.690 mit Lecidea atronivea Arnold). Im Gebiet fanden wir jedoch mehrfach und wesentlich häufiger als Lecidea umbonata eine ähnliche Art, deren Zugehörigkeit noch unklar ist.

16. Lecidea umbonella Nyl.

NYL. Flora, 49: 372 (1866); ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 3: 714 no. 6831 (1925); H. MAGN. Ark. Bot. 2 (2): 128 (1952); C. TAV. Rev. Fac. Ci. Univ. Lisboa, Ser. 2, C, Ci. Nat. 3: 370-371 (1954); LEUCKERT & HERTEL, Nova Hedwigia, 17: 41 (1969); HERTEL, Herzogia, 1: 430-432 (1970) et 2: 499-500 (1973).

Typus: siehe HERTEL l. c.

Diese kleine, überwiegend Arten der Lecidea lapicida -Gruppe bewohnende, in den Skanden offenbar weitverbreitete Art (siehe Abb. 13) erwies sich als recht verbreitet in der Umgebung von Finse:

Jomfrunut: SW-Hang, Horizontalfläche eines kleinen, flach am Boden liegenden Schieferblockes, 1380 m (15.377); W-Hang, flache am Boden liegende Schieferplatten, 1380 m (15.406); S-Hang,

Abb. 13:

Vorkommen von L e c i d e a u m b o n e l l a Nyl. in Nordeuropa. Die Art ist weiterhin bekannt von den Britischen Inseln, den Alpen und aus Portugal.

Horizontalfläche eines niedrigen Blockes, 1440 m (15.393); Gipfelbereich, 180° überhängende Fläche an der Basis eines großen Schieferblockes, 1440 m (15.400).

Lengjedalsbrotet: Gipfelbereich, Horizontal- und Schrägflächen niedriger Gneis- und Schieferblöcke, 1500 m (15.563, 15.570, 15.581).

St. Finsenut: Schrägfläche eines ca. 1,5 m hohen Schieferblockes, 1490 m (15.481).

Kvannjolnut: Gipfelbereich, Schrägfläche eines niedrigen Gneisblockes, 1460 m (15.545); Horizontalfläche eines niedrigen Kalkschieferbänkchens, 1460 m (15.552).

Finseåi-Tal: an einem niedrigen, schwermetallhaltigen Schieferblock in bodennaher Lage an schwach geneigter Fläche, 1350 m, nahe dem Fuß der Südost-Abstürze des Store Finsenut (15.667).

Finse (im Bereich des Südostufers des Sees Finsevatn): Horizontalfläche eines 1,5 m hohen Schieferblockes auf der von erratischen Blöcken übersäten "Talebene", 1250 m (15.286); Steilfläche eines 1,2 m hohen Granitblockes an einem kleinen Höhenrücken zwischen dem SE-Ende des Finsevatn und dem Mitdalsbreen-Gletscher, 1300 m (15.727).

17. Lecidea verruca Poelt

POELT, Mitt. Bot. Staatssamml. München, 4: 187-189 (1961); HERTEL, Herzogia, 1: 408 (no. 6), 433-434 (1970).

Typus: siehe POELT l.c.

Diese, auf Arten der Gattung Aspicilia spezialisierte, parasitische Flechte, kommt gewissen Formen von Lecidea tessellata Flk., die als Jugendparasiten ebenfalls auf Aspicilia - Arten siedeln, sehr nahe, ist aber durch die nur wenige Millimeter großen, hochgewölbten, reich fruchtenden schmutzigweißen Thalli recht gut zu unterscheiden. Aus Norwegen war die Art bisher nur von einem einzigen Fundort (Ost-Finmarken) bekannt.

SW-Hang des Jomfrunut über Finse, über Aspicilia spec. an Schrägflächen eines 2 m hohen Gneisblockes, 1430 m (15.383). - Wenig (südlich) unterhalb des Gipfels des Lengjedalsbrotet, Steilfläche eines 1,5 m hohen Schieferfelsen, über Aspicilia spec., 1450 m (15.584 b). - Ostgipfel des Nordre

Kongsnut, über Aspicilia spec. an einer senkrechten, glatten Granitwand, 1620 m (ein Beleg war trotz vieler Mühe nicht zu sammeln).

18. Lecidella bullata Koerb.

KOERB. Parerga Lich. 200 (1861); STEIN in COHN, Krypt. Fl. Schlesien, 2 (2): 234 (1879); HERTEL & LEUCKERT, Willdenowia, 5: 374 (1968); HERTEL, Herzogia, 2: 53-54 (1970) et 2: 252-253 (1971); R. ANDERSON, Bryologist, 77: 44-45 (1974).

Typus: siehe HERTEL 1970 l. c.

Die seltene, aber in Europa weitverbreitete (siehe Abb. 14) wiederholt neu beschriebene Art ist unter dem Synonym Lecidea formosa Bagl. & Car. bei POELT 1961: 90-91 und HERTEL 1968: 25, 27 näher dargestellt. Von HAVAAS (1909: 30) wird sie für Westnorwegen als "äußerst selten" angegeben (Alterhoa in Romsdalen). Wir fanden sie:

St. Finsenut: Osthang, zusammen mit Belonia russula an Überhangflächen eines großen Kalkschieferblockes am steilen Osthang des Berges über dem Tal des Finseåi in ca. 1300 m (15.231). - Im Bereich des Sees Finsevatn: großer Granitfels nahe dem Südufer, SW von Finse, an 150° überhängenden Deckenflächen am Rande einer Kluft an der Basis des Felsens, 1240 m (15.722).

19. Lecidella inamoena (Müll. Arg.) Hertel

HERTEL, Willdenowia, 6: 249-250 (1971); HERTEL, Dechaniana, 127: 75 (1975).

Typus: siehe HERTEL l. c.

Die unter den Namen Lecidea acrocyanea und Lecidea endolithea besser bekannte, meist kryptothallin wachsende, ornithokoprophile Art mit inspersem Hymenium ist sicher in den skandinavischen Gebirgen weitverbreitet. Für Hordaland fanden wir sie nicht angegeben und im Untersuchungsgebiet fanden wir sie - wie andere Lecidella - Arten auch - eigenartiger Weise durchaus nicht häufig. So erscheint uns der Nachweis mitteilenswert:

Abb. 14

Vorkommen von L e c i d e l l a b u l l a t a Koerb. in Europa, nach überprüften Herbarbelegen (Punkten) und Literaturangaben (Kreise).

St. Finsenut: an der Steilfläche eines riesigen Blockes am Fusse der steilen Südostabbrüche, zusammen mit Xantho-ria elegans, 1320 m (15.246). - Kvannjolnut, Gipfelbereich, an niedrigen Kalkschieferblöcken, 1460 m (15.548, 15.551). - Finsesåta: Kalkschieferblock am südexponierten Steilhang, nahe dem Gipfel, 1470 m (15.507).

20. Placopsis gelida (L.) Nyl.

NYL. Ann. Sci. Nat. Bot., Ser. 4, 15: 376 (1861); ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 5: 665-667 (1928); M. LAMB, Lilloa, 13: 190-205 (1947); THOMSON, Canad. J. Bot. 50: 1148 (1972).

Typus: siehe M. LAMB. l.c.

Nach den veröffentlichten Verbreitungskarten und Fundortlisten scheint Placopsis gelida in den norwegischen Gebirgen eine verbreitete Art zu sein. Umso erstaunter waren wir, die Art nur an drei Lokalitäten vorzufinden:

Nordre-Kongsnut: große, glatte, häufig wasserüberrieselte, mäßig geneigte Fläche an der Basis der hohen Steilwände oberhalb der kleinen Gletscherseen des Blåisen-Gletschers, 1410 m (15.425). - An faustgroßen Steinen einer flach geneigten Frostschutthalde zwischen dem West- und Ostgipfel, 1570 m (15.802). - Nordnut, Gipfelbereich: an der Kante eines flachen, am Boden liegenden schwermetallhaltigen Schieferblockes, spärlich, 1420 m (15.329).

21. Rhizocarpon intermediellum Räs.

RÄS. Feddes Repert. 52 (2): 141 (1943); RUNEM. Opera Bot. 2 (1): 134-135 (1956) et 2 (2): 79, 147 (1956); POELT, Mitt. Bot. München, 3: 576 (1960); THOMSON, Bryologist, 63: 184 (1960); R. ANDERSON, Bryologist, 68: 54-63 (1965); THOMSON, Nova Hedwigia, 14: 450 (1967); HERTEL, Herzogia, 1: 36-37 (1968); TH. H. NASH, Bryologist, 76: 548 (1973).

Typus: siehe RUNEMARK l.c.

Im Gegensatz zu dem äußerlich sehr ähnlichen, in der Umgebung von Finse weit verbreiteten Rhizocarpon norvegicum Räs. fanden wir diese seltene Art nur ein einziges Mal:

Nordre-Kongsnut, Horizontal- und Schrägflächen eines 1,5 m hohen Gneisblockes am Westhang des Ostgipfels, 1555 m, in hoch-

alpin/nivaler Situation (15.776).

22. Rhizocarpon pusillum Runem.

RUNEM. Opera Bot. 2 (1): 63-64 (1956) et 2 (2): 41, 89 (1956); R. ANDERSON, Bryologist, 68: 58-59 (1965) sub: "Rh. effiguratum"; HERTEL, Herzogia, 2: 59 (1970); ČERNOHORSKY, Preslia, 45: 104-106 (1973).

Typus: siehe RUNEMARK l. c.

Wir fanden die kleine, in den Thalli von Sporastatia testudinea parasitierende Sippe an drei Lokalitäten:

Südhang des Store Finsenut, an senkrechter, stark besonnter, SE exponierter, hoher Gneiswand, 1465 m, sehr spärlich (15.470). - Nordre Kongsnut, Westgipfel, an niedrigen Schieferbänken, nicht selten, 1570 m (15.801); Ostgipfel, an niedrigen Schieferbänken, in Menge, 1620 m (15.798). Der erstgenannte Fundort liegt innerhalb der mittleren alpinen Stufe, die beiden letzteren im hochalpin-nivalen Bereich, stets den kalten Abwinden des unmittelbar angrenzenden riesigen Plateaugletschers Hardangerjökul ausgesetzt.

Die Artberechtigung von Rhizocarpon pusillum wurde von R. ANDERSON (1965: 58-59) angezweifelt; zahlreiche Übergangsformen sollen zur Nachbarart Rhizocarpon effiguratum (Anzi) Th. Fr. hin vermitteln. ČERNOHORSKY (1973: 104-106) widerspricht dieser Ansicht. Auch uns will nicht einleuchten, daß das im typischen Fall in Form kleiner Inseln im Thallus von Sporastatia parasitierende Rhizocarpon pusillum, dessen Lager bereits nach Erreichen einer sehr geringen Größe vom Zentrum her auszufallen beginnen (so eine hohe Abhängigkeit des Parasiten vom Wirt anzeigend), mit dem in allen Teilen größeren Rhizocarpon effiguratum identisch sein soll, welches nur gelegentlich und nur mit Randpartien mit Sporastatia- oder gelben Acarospora-Arten in Kontakt tritt. Andererseits gibt es nicht wenige Herbarbelege, deren klare Zuordnung schwer fällt. Liegt ein Formenschwarm schwer trennbarer Kleinarten vor, die sich hinsichtlich ihrer physiologischen Ansprüche unterscheiden? In jedem Fall bedarf RUNEMARKs (1956) Studie auch in diesem Punkt erneuter kritischer Überprüfung. Wir halten derzeit die winzige, zum autotrophen Wachstum kaum befähigte und so nach wenigen Millimeter Entfernung vom Wirt absterbende Sippe für eine distinkte Einheit und konnten diese auch mehrfach ohne Übergänge in unmittelbarem

Kontakt mit typisch entwickeltem Rhizocarpon effiguratum beobachten und sammeln.

Nachfolgend eine Liste weiterer Neufunde, die überwiegend beim Durchmustern der Wirtsflechte, Sporastatia testudinea, in verschiedenen Herbarien zum Vorschein kamen: (siehe dazu auch Karte Abb. 15).

## CANADA

NORTH WEST TERRITORIES: Ward Hunt Island, 83°04-06'N, 74°-00-25'W, on loose rocks of NW-facing slope, 150 m, 1. VI. 1969, G. R. BRASSARD 4316 (CANL, WIS). - Axel Heiberg Island Alluvials of White Glacier, head of Expedition Fiord, north side of Expedition River, 79°25'N, 91°45'W, 21. VIII. 1967, M. KUC 83 a (CANL). - Sound between Richardson's Island and Wollaston Island (Victoria I.), 27. III. 1916, leg. by Canadian Arctic Expedition (CANL - ex herb. MERRILL). - Central Mackenzie Mountains, Keele River Region, Tigonankweine Range, 63°40'N, 127°52'W, 1675 m, alpine community, 8. VII. 1971, G. W. SCOTTER 16.266, 16.284, 16.285 (WIS).
YUKON: St. Elias Mts., Icefield Ranges, 60°47'N, 139°40'W, 2590 m, Divide camp nunataks, 7.-9. VIII. 1966, D. F. MURRAY 2382 (WIS). - Kaskawulsh nunatak, jct. N and central arms of Kaskawulsh Glacier, W of Kluane Lake, 1830 m, VII./VIII. 1965, D. F. & B. M. MURRAY L 41.346, L 41.386, L 41.341 (COLO - det. W. A. WEBER 1970!).
ALBERTA: Bow River Watershed, rock outcrop, 2320 m, summit of Forget-me-not Mountain, W. of Millarville, NW 4-21-6-W5, 1. VII. 1966, C. D. BIRD & E. J. LAKUSTA 16.381 (CANL). - Oldman River Watershed, talus slope, 2315 m, NE peak of mountain, 2 mi. west of Kanasaskis-Coleman Road, 10 mi. north of Coleman, 5-10-4-W5, 21. VI. 1966, C. D. BIRD & E. J. LAKUSTA 16.087 (CANL).

## U. S. A.

ALASKA: Valley of the Okpilak River at Okpilak Lake near Mt. Michelson, 69°34'N, 144°05'W, 3. VIII. 1958, J. W. THOMSON & S. SHUSHAN 10.377 (WIS).
CALIFORNIA: Tuolumne Co., Saddlebag Lake, 3200 m, 31. VIII. 1957,

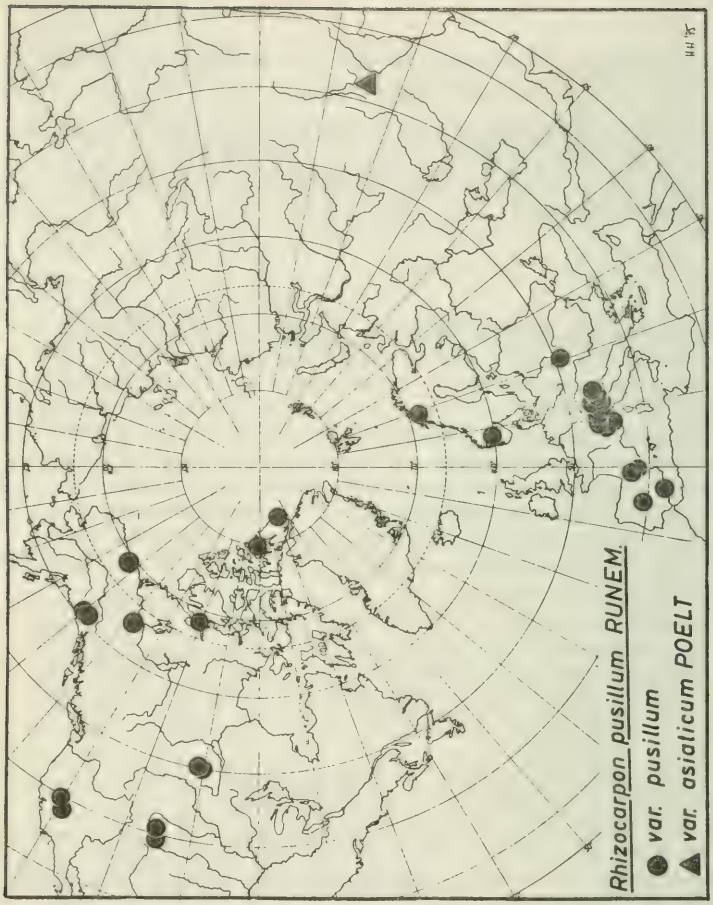



Abb. 15:

Gesamtverbreitung von Rhizocarpon pusillum Runem. nach vom Verfasser überprüften Herbarbelegen, sowie einigen Literaturangaben (ČERNOHORSKY 1973, RUNEMARK 1956).

S. SHUSHAN S 14.522 [1] (COLO). -- Nevada Co.: Donner Pass, south end of Andesite Ridge, 2350 m, 19.XII.1965, R. CURRY (COLO L 41.668).
COLORADO: Grand Co., alpine tundra, Continental Divide and cirque basin, head of Current Creek, Berthoud Pass, 3475-3810 m, S. SHUSHAN, W.A. WEBER, D.C. SMITH, 6.VII.1960 (COLO S 24.779[1]). -- Larimer Co., Rocky Mountains Nation. Park, Mummy Range, 3320-3365 m, 19.VI.1962, R.A. ANDERSON 2099 (COLO L 30.450[1]).

## SCHWEDEN

Torne Lappmark, par. Jukkasjärvi, Nuolja, 800 m, 4.VII.1921, H. MAGNUSSON 5575 (WIS - äußerst spärlich).

23. Trapelia involuta (Th. Tayl. in Mack.) Hertel

HERTEL, Herzogia, 2: 508-513 (1973) - Lecanora involuta Th. Tayl. in Mack. Flora Hibernica, 134-135 (1836).

Typus: siehe Hertel l.c.

Die Sippe ist in den tieferen Lagen der Umgebung von Finse durchaus nicht allzu selten. Wir fanden sie:

An kleinen, halb in den Boden eingebetteten Grantigeröllen an einem oft betretenen Pfad zwischen dem Bahnhof Finse und der Høyfjelskøl ogiska Forskningsstasjon, 1220 m (15.266). - An in den Boden eingelassenen Geröllen eines oft betretenen Pfades wenig nordwestlich des Bahnhofes Finse, 1250 m (15.245). - An in den Boden eingebetteten, stark angewitterten, kleinen Granitgeröllen in einem Schneetälchen, im hügeligen Vorland des Mitdålbreen-Gletschers, 1250 m (15.731).

## Summary

1. Twenty-three saxicolous crustaceous lichen species are reported for the first time from the high mountain area around Finse, Norway. Some of them (Belonia russula, Calo-

[1] Diese Funde wurden neben vielen weiteren bereits von R. ANDERSON 1965 gemeldet.

placa magni - filii, Lecidea atronivea, L. haerjedalica, L. umbonella, Rhizocarpon pusillum) are new additions to the flora of Norway.

2. The distribution of Caloplaca magni - filii, Huilia nigrocruenta (Europe only), Lecidea leucothallina, L. nivalis, L. ultima, L. umbonella (Northern Europe only), Lecidella bullata (Europe only) and Rhizocarpon pusillum is shown by maps.

3. In addition some records outside of Norway are given: Buellia nivalis (Alaska), Lecidea atrofulva (Northern Europe, Alps), L. nivalis (Utah), L. ultima (Taimyr peninsula), Rhizocarpon pusillum (Sweden, North America).

4. A detailed description is given for Lecidea atrofulva and L. haerjedalica.

5. Lecidea macrocarpa var. superba is reestablished in the rank of a species: Huilia superba (Koerb.) comb. nova.

6. Lecidea brachyspora var. chatangensis Malme is a synonyme of Lecidea ultima, and Lecidea atriuscula H. Magn. one of Lecidea atrofulva.

## Literatur

ARNOLDS-CREVELD, Marijke, 1973: Een studie van epilithische licheengezelschappen in de omgeving van Finse. - Doktoraalverslag, Instituut Systematische Plantkunde, Utrecht. 122 pp + Tabellen.

HAVAAS, J. 1909: Beiträge zur Kenntnis der westnorwegischen Flechtenflora. - Bergens Mus. Aarbog 1909, Nr. 1, p. 3-36.

HAVAAS, J. 1954: Notes on the lichen flora of the mountains Steinsaeterhorgi and Smøreggfjellet in Granvin (Hordaland fylke (W. Norway). - Univ. i Bergen Årbok, Naturvit. rekke, Nr. 12, p. 3-29.

HERTEL, H. 1969: Arthonia intexta Almqu., ein vielfach verkannter fruchtkörperloser Flechtenparasit. - Ber. Deutsch. Bot. Ges. 82: 209-220.
HERTEL, H. 1970: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae III. - Herzogia, 2: 37-62.
HERTEL, H. 1971: Über holarktische Krustenflechten aus den venezuelanischen Anden. - Willdenowia, 6: 225-272.
HERTEL, H. 1973: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae V. - Herzogia, 2: 479-515.
HERTEL, H. 1975a: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae VI. - Herzogia, 3: 365-406.
HERTEL, H. 1975b:.Ein vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die kryptothallinen, schwarzfrüchtigen, saxicolen Arten der Sammelgattung Lecidea (Lichenes) in der Holarktis. - Decheniana, 127: 37-78.
KEISSLER, K. 1923: Einige interessante Flechtenparasiten aus dem Herbar Upsala. - Ark. Bot. 18 (16): 9-24.
POELT, J. 1961: Die mitteleuropäischen Arten der Lecidea-goniophila - Gruppe (Lichenes). - Ber. Bayer. Bot. Ges. München, 34: 82-91.
POELT, J. 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. - Lehre.
SAMUELSSON, G. 1918: Studien über die Vegetation bei Finse im inneren Hardanger. - Nyt Mag. Naturvid. 55: 1-108.
SOMMERFELT, Ch. 1826: Supplementum Florae Lapponiae quam edidit Dr. Georgius Wahlenberg. - Christianiae.
VĚZDA, A. 1959: Zur Systematik, Verbreitung und Ökologie der Flechte Belonia russula Kbr. in Mitteleuropa. - Přírodovědný Časopis Slezský, 20: 241-253.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 153-166 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# REVISION DER SEKTION CARAGANELLA BGE. DER GATTUNG ASTRAGALUS L.

von D. PODLECH

Die hier behandelte Sektion C a r a g a n e l l a Bge. ist für das Verständnis der Evolution der Gattung A s t r a g a l u s von großer Bedeutung. Über ihre Arten war bis heute kaum mehr bekannt geworden als was BUNGE (1868/69) und BOISSIER (1872) zu berichten wußten. Das Auffinden einer neuen Art in Afghanistan führte schließlich zur Bearbeitung des gesamten erreichbaren Materials und damit zu der vorliegenden Revision.

Für die Untersuchungen stand Material aus folgenden Sammlungen zur Verfügung:

Edinburgh, Royal Botanic Garden (E)
Genève, Conservatoire et Jardin botaniques (G)
Kew, Royal Botanic Gardens (K)
München, Botanische Staatssammlung (M)
Paris, Muséum National d'Histoire Naturelle (P)
Teheran, Plant pest and Disease Research Institute (IRAN)
Wien, Naturhistorisches Museum (W)
Wien, Botanisches Institut der Universität (WU)
Herb. D. Podlech, München

Der Vorständen der genannten Institute sei für die bereitwillige Überlassung des wertvollen Pflanzenmaterials herzlich gedankt.

## Allgemeiner Teil

### Historischer Überblick

Die erste Art, A. stocksii wurde von BUNGE (1868/69) zugleich mit der Sektion Caraganella beschrieben, deren einzige Art sie darstellte. Eine von ihm gleichzeitig unterschiedene Varietät wurde dann von BOISSIER (1872) als A. koshukensis in den Artrang erhoben. Wie wenig Material dieser Arten für lange Zeit den Botanikern zur Verfügung stand und wie schlecht diese Arten bekannt waren, erhellt aus der Tatsache, daß beide Arten 1957 in dem von K. H. RECHINGER herausgegebenen Leguminosen-Band der Symbolae Afghanicae neu beschrieben wurden und zwar A. koschukensis Boiss. als A. mokurensis Sirj. & Rech. f. unter der Sektion Caraganella und A. stocksii Benth. ex Bge. als A. parvistipulus Rech. f. unter der Sektion Stipitella, wobei die medifixe Behaarung übersehen wurde. Erst in den letzten Jahren konnte in Südwest-Afghanistan A. reshadianus Podlech als 3. Art der Sektion neu entdeckt werden.

### Das Haarkleid der Sektion Caraganella und seine systematische Bedeutung

Seit BUNGEs grundlegender Revision der altweltlichen Astragalus - Arten wissen wir, daß es Astragali mit basifixen und solche mit medifixen Haaren gibt. Seither sind wir auch der Ansicht, daß die Großgruppen mit basifixen und medifixen Haaren eine voneinander unabhängige Entwicklung durchgemacht haben, wobei die letztere auf Grund all ihrer Merkmale eine stärkere Ableitung erfahren hat als die Gruppe mit basifixen Haaren. Erwähnt werden mag hierbei, daß alle kahlen Astragali der Gruppe mit basifixen Haaren zugeordnet werden, eine bisher unwidersprochene, aber keineswegs selbstverständliche Zuordnung. Offen blieb immer, an welchem Punkt sich die beiden Entwicklungslinien getrennt haben, da Übergänge im Behaarungstyp nicht bekannt waren. Erst in jüngster Zeit konnten in zwei Gruppen Pflanzen entdeckt werden, deren Indument aus beiden Haartypen besteht. Es handelt sich hierbei um die hier dargestellte Sektion Caraganella sowie um die Sektion Buceras, die einige wenige einjährige Arten umfaßt. Betrachten wir uns das Indument der Caraganella - Arten, so können wir ein ganz bestimmtes Verteilungsmuster der verschiedenen Haartypen feststellen. Bei A. reshadianus finden wir am Kelch

relativ lange, weitlumige, schwach mit Warzen besetzte basifixe Haare neben sehr stark asymmetrischen medifixen Haaren. An der Frucht finden wir nur asymmetrische medifixe Haare während Blättchen und Rachiden meist etwas kürzere symmetrische medifixe Haare tragen. Die gleiche Haarverteilung finden wir bei einer Aufsammlung aus Nordostpersien, die sich gerade hierin von dem sonst sehr ähnlichen A. koschukensis unterscheidet und die deshalb nur mit Vorbehalt dieser Art zugeordnet werden kann. Der Kelch von A. koschukensis besitzt schwach asymmetrische Haare, während die Blätter wiederum nur symmetrische medifixe Haare trägt. Auch bei A. stocksii finden wir am Kelch stark asymmetrische, an den Blättchen symmetrische medifixe Haare.

Wenn wir annehmen, daß basifixe Haare in den basalen Sektionen der Gattung ausschließlich vorkommen und somit ein weniger stark abgeleitetes Merkmal darstellen, kann daraus gefolgert werden, daß sich die ursprünglicheren Haartypen vor allem am Kelch erhalten konnten, während vor allem die Blättchen und Rachiden abgeleitetere Haare tragen. Ähnliche Beobachtungen konnten auch an anderen Gruppen der Gattung gemacht werden, so z.B. bei der Sektion Chronopus, wo die stark abgeleiteten blasenförmigen Haare auf den Blättern, die lang gestreckten, ursprünglichen Haare dagegen auf dem Kelch lokalisiert sind (KAMM 1975).

Systematische Stellung der Sektion

Ähnlich wie die Arten der Sektion Stipitella G. Grig. ex Podlech vereinen auch die Arten der Sektion Caraganella in sich sehr ursprüngliche mit stark abgeleiteten Merkmalen. Die Annahme, daß Caraganella eine sehr alte, xerophytische Gruppe darstellt, wird durch viele Merkmale gestützt. Der Name besagt schon, daß eine starke habituelle und blütenmorphologische Ähnlichkeit mit Caragana besteht, einer Gattung, die mit Colutea, Chesneya, Calophaca, Halodendron, Sphaerophysa, Swainsonia und Lessertia zu den nächsten Verwandten der Gattung Astragalus zählt. Insbesondere der kurzglockige Kelch und die sehr kurz genagelten Kronblätter sowie der lang gestielte Fruchtknoten stellen ursprüngliche Merkmale dar, wie sie auch bei den erwähnten Gattungen vorkommen.

Lediglich die Verdornung der Blattrachiden (wenigstens an den Langtriebblättern) und im Zusammenhang damit der Verlust des

Endfiederchens sowie die überwiegend medifixen Haare stellen eine stärkere Ableitung dar, erstere sicher als eine sehr alte Anpassung an die sehr trockenen bis halbwüstenhaften Standorte. Wir gehen sicher nicht fehl in der Annahme, daß Caraganella eine der ursprünglichsten Gruppen medifix behaarter Astragali darstellt, die sehr isoliert steht und unter den lebenden Astragali keine näheren Verwandten besitzt. Sie mag ein Relikt sein aus jener Zeit, als sich die beiden großen Entwicklungslinien mit medifixen und basifixen Haaren auseinander zu differenzieren begannen.

## Spezieller Teil

Sect. Caraganella Bge. in Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., ser. VII, 11(16): 6 (1868)

Typus: Astragalus stocksii Benth. ex Bge.

Reich verzweigte niedrige Dornsträucher mit medifixen, seltener mit teils medifixen, teils basifixen Haaren besetzt. Nebenblätter sehr klein, unter sich und vom Blattstiel frei, hinfällig. Blätter heteromorph, die der Langtriebe paarig gefiedert mit verdornender Rachis, die der Kurztriebe unpaarig gefiedert mit dünner, nicht verdornender Rachis. Blütentrauben axillär. Brakteen und Brakteolen winzig. Kelch glockig, schwach zweilippig, sich zur Fruchtzeit nicht verändernd. Kronblätter kahl, gelb, mit relativ großer Platte und sehr kurzem Nagel. Fruchtknoten lang gestielt, Griffel rechtwinklig abgebogen mit deutlich pinselförmig behaarter Narbe. Hülsen lang gestielt, derb dünnwandig, vollständig bilokulär, wenigsamig.

### Schlüssel der Arten

1 Blütentrauben meist 20-30 cm lang, 4-18 blütig mit 8-15 cm langem Stiel; Blättchen in 3-6 Paaren, 6-12 mm lang — A. koschukensis

1' Blütentrauben 1-5 cm lang (selten bis 10 cm), meist nicht mehr als 8 blütig, höchstens 2 cm lang gestielt; Blättchen in 2-4 Paaren, nur selten über 8 mm lang — 2

2 Fruchtknoten und Hülsen behaart — A. reshadianus

2' Fruchtknoten und Hülsen kahl — A. stocksii

Astragalus koschukensis Boiss., Fl. Or. 2: 492 (1872)

≡ Tragacantha koschukensis (Boiss.) O. Kuntze,

Revis. Gen.: 945 (1891).

Lectotypus: in parte inferiori jugi Koschuk Affghaniae, Griffith no. 466 (Journal) (G).
= A s t r a g a l u s s t o c k s i i Benth. ex Bge. var. elongatus Benth. ex Bge. in Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., ser. VII, 15(1): 4 (1869). Lectotypus: Griffith Distrib. No. 1508 (P).
= A s t r a g a l u s s t o c k s i i Benth. ex Bge. var. honigbergeri Sirj. in Feddes Repert. 52: 15 (1943). Holotypus: Cabul, leg. Honigberger (W).
= A s t r a g a l u s m o k u r e n s i s Sirj. et Rech. f. in Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 175 (1957). Holotypus: S. of Mokur, 1800 m, 11.5.1949, leg. Köie 3837 (W).

Abbildung: Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 174, 175, fig. 206, 207 (1957) sub nomine A. mokurensis

Dorniger, reich verzweigter Halbstrauch, 20-60 cm hoch. Stämme und ältere Äste mit grauer, längsrissiger Rinde. Die jungen Äste aufrecht bis schräg aufrecht stehend, dicht weiß anliegend behaart. Nebenblätter lanzettlich zugespitzt, 1-1,5 mm lang, frei, weißbehaart, hinfällig. Blätter heteromorph, die der Langtriebe paarig gefiedert mit verdornender Rachis. Rachiden schräg nach oben abstehend, (15) 20-35 (40) mm lang, dicht anliegend weißhaarig, selten mit wenigen untermischten schwarzen Haaren, bald verkahlend. Blättchen in 3-6 Paaren, kurz (bis 1 mm lang) gestielt, lanzettlich bis schmal elliptisch, im obersten Drittel am breitesten, am Grunde lang keilig verschmälert, an der Spitze schwach ausgerandet bis gerundet, 6-12 mm lang und 2-5 mm breit, beidseitig dicht bis locker anliegend weißhaarig; Mittelnerv auf der Unterseite schwach hervortretend. Blätter der Kurztriebe und Frühjahrsblätter imparipinnat mit dünner, nicht verdornender Rachis. Blütenstände blattachselständig, incl. Stiel (10) 20-30 cm lang, locker traubig, 4-18 blütig mit (4) 8-15 cm langem, spärlich anliegend weiß-schwarz behaartem bis fast kahlem Stiel, Brakteen linealisch, 1,5-3 mm lang, spärlich behaart, rasch abfallend. Blütenstiele 2-3 mm lang, zurückgebogen, weiß-schwarz behaart. Brakteolen zuweilen vorhanden, am unteren Teil des Kelches sitzend, pfriemlich, 1-1,5 mm lang. Kelch glockenförmig, 5-5,5 mm lang, am Grunde etwas schief breit zusammengezogen, dicht oder seltener locker schwarz-weiß, seltener fast rein weiß behaart, die oberen Kelchzähne kurz breit dreieckig, die unteren pfriemlich, 1,5-2,5 mm lang. Krone gelb, kahl. Fahne

14-15 mm lang, Platte breit verkehrteiförmig, 8-9 mm breit, an der Spitze gerundet bis ganz schwach ausgerandet, am Grunde breit keilförmig in einen undeutlichen Nagel verschmälert. Flügel cr. 14 mm lang, Platte breit linealisch, gerade bis schwach gekrümmt, cr. 12 mm lang und 3,5-4 mm breit, an der Spitze gerundet, am Grunde deutlich 1,5-2 mm lang geöhrt, über dem Öhrchen deutlich gehöckert, Nagel cr. 4 mm lang. Schiffchen 13-14 mm lang, Platte dreieckig, vorne fast rechtwinklig gestutzt, scharf zugespitzt am Grunde mit deutlichem breitem, ca. 1,5 mm langem Öhrchen und deutlichem Höcker, Nagel 4-5 mm lang. Fruchtknoten kahl, cr. 5 mm lang gestielt. Griffel rechtwinklig abgebogen, kahl mit deutlich pinselförmig behaarter Narbe. Hülse kahl, 6-10 mm lang gestielt, im Querschnitt schmal dreieckig, länglich-lanzettlich, beidendig zugespitzt, von den Seiten etwas zusammengedrückt, an der Bauchseite scharf gekielt, am Rücken schmal gerundet bis stumpf gekielt oder schwach rinnig, 10-28 mm lang und 3-4 mm hoch vollständig bilokulär. Samen (unreif) cr. 3 mm lang.

Verbreitung: In den Trockengebieten Südost-Afghanistans und des angrenzenden Pakistans in Höhenlagen von 1200-2300 m (siehe Karte 1)

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Ghazni: Katawas, 9.-10.5.1949, Neubauer Nr. 1949/433 (W).
Prov. Kandahar: 18 km WSW von Maruf an der Straße nach Arghestan, 26.3.1971, leg. Podlech Nr. 20114 (M, Hb. Podlech).
Prov. Orozgan: Tirin, in collibus inter lacum artificiale "Arghandab reservoire", 31°50', 65°45', et Tirin, 32°40', 65o50', 1400-1700 m, 23.5.1967, leg. Rechinger Nr. 35029 (M, W).
Prov. Paktia: Umgebung von Gomal, 8.6.1971, leg. Volk Nr. 71/296 (Hb. Podlech).
Prov. Zabul: 8 km südlich von Shar-e Safa, Hänge an der Straße nach Kandahar, 1300 m, 15.4.1972, leg. Anders Nr. 8360 (Hb. Podlech).
Pakistan: in parte inferiori jugi Koschuk, Griffith no. 466 (Journal) Typus des A. koschukensis (G-Lecto, K-Iso). - Quetta, in jugo Khojak, 2300 m, 8.5.1965, leg. Rechinger Nr. 29071 (M, W). - Quetta to Chaman, Khojak pass above Shelabagh, 2000 m, 8.5.1965, leg. Lamond Nr. 1065 (E, G). - ?, Griffith Distrib. No. 1508, Typus von Astragalus stocksii var. elongatus (P-Lecto).

Hierher wird mit Vorbehalt ein blühender Beleg aus dem Iran, Prov. Gorgan: 100 km E Gonbad, 1100 m, 14. 5. 1966, leg. Pabot, Herb. Minist. Iran. Agric. (Evine) No. 12545 E (IRAN) gestellt, der sich durch den Besitz basifixer Haare am Kelch und durch kahlere Blätter von den übrigen Aufsammlungen unterscheidet. Ob es sich hierbei um eine eigene Sippe handelt, wie der weit abgelegene Fundort vermuten läßt, kann erst nach Einsicht weiteren und besseren Materials entschieden werden.

Astragalus reshadianus Podlech, spec. nov.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Farah: Südhänge des Kohe Pushte Khola, 10 km SW von Purchaman, 2360 m, 4. 6. 1971, leg. D. Podlech Nr. 21744 (M).

Differt ab A. stocksii Benth. ex Bge. pube in inflorescentiis mere albida, foliolis angustioribus, ovariis fructibusque pilosis.

Fruticulus ramosissimus, ad 60 cm altus. Truncus crassus cortice griseo, ramis erectis vel oblique ascendentibus hornotinis dense subappresse albi-pilosis. Stipulae lineari-lanceolatae, acutae, cr. 1 mm longae, inter se et a rachide liberae, albi-pilosae, caducae. Folia heteromorpha, ea macroblasti 10-15 mm longa, paripinnata, rachide rigide spinosa, 0,75 mm crassa, dense subappresse albi-pilosa, demum calvescente; foliola crassiuscula, 3-juga, plana vel complicata, brevissime petiolulata, 4-6 mm longa et 1,5-2,5 mm lata, angusti-obovata, basi cuneatum angustata, apice emarginata vel rotundata, nervo mediano indistincto, supra subtusque dense appresse albi-pilosa. Brachyblasti in axillis foliorum inferiorum evoluti, foliis imparipinnatis rachide tenue non indurascente. Inflorescentiae in axillis foliorum racemosae, 1-5 florae, 1,5-2 cm longae, 2-6 mm longe pedunculatae. Bracteae minutissimae, late lanceolatae vel ellipticae, cr. 0,5 mm longae, albi-hirsutae, caducissimae. Pedicelli 1-1,5 mm longae, reflexae, albi-hirsuta. Bracteolae basi calycis interdum evolutae, lineari-lanceolatae, minutissimae. Calyx 4-5 mm longus, campanulatus, dense subappresse albipilosus, basi oblique rotundati-attenuatus, laciniis superioribus brevissime triangularibus, inferioribus breviter lanceolati-acuminatis, 1,5-2 mm longis. Corolla flava, glabra. Vexillum obovatum, 11-13 mm longum et 6-8 mm latum, apice leviter emargiantum basi in unguem perbrevem indistincte attenuatum. Alae 10-12 mm longae, lamina anguste elliptica leviter curvata, 8,5-10 mm longa et 3-4 mm lata, apice rotundata, basi

distincte auriculata, auricula 1-2 mm longa, supra basi gibbosa, ungue 3-4 mm longa. Carina 10-12 mm longa, lamina perlata triangulari antice recta apice acuminata, basi auriculata, auricula 1 mm longa, ungue 3-4 mm longa. Ovarium longe stipitatum, stipite 5-6 mm longo, dense appresse (stipite incluso) albi-pilosum. Stylus reflexus, glaber, stigmate punctiforme dense barbellato. Legumen longe stipitatum, stipite 5-6 mm longo, leviter curvati-lanceolatum, a latere compressum, 9-11 mm longum, 3,5-4,5 mm altum et cr. 2 mm latum, linea ventrale recta carinata, linea dorsale curvata carinata, apice rostro breve reflexo provisum, complete biloculare, valvis stramineis vel purpurei-suffusis, sparse vel densiuscule appresse albi-pilosis. Semina 1-4, elliptica, a latere compressa, cr. 4x2 mm, olivascenti-brunnescentia, sparse et minute purpureipunctata, laevia.

Vorkommen: In den trockenen Vorbergen Südwest-Afghanistans in Höhen von 1600-2800 m endemisch (siehe Karte 1).

Gesehene Belege:

Afghanistan. Prov. Farah: Kohe Malmand, Paßhöhe 23 km nördlich von Gulestan an der Straße nach Purchaman, 1720 m, leg. . Podlech Nr. 21707 (M, Hb. Podlech). - 12 km SW von Sherzad, an der Straße von Shindand nach Farsi, 1640 m, 8.6.1971, leg. Podlech Nr. 21998 (E, K, M, W, Hb. Podlech). - Gulestan, 1800 m, 23.4.1969, leg. Hedge & Ekberg Nr. W 7325 (E). - Südhänge des Kohe Pushte Khola, 10 km SW von Purchaman, 2360 m, 4.6.1971, leg. Podlech Nr. 21744, Typus (M-Holo, K, W, Hb. Podlech-Iso). - Höhen westlich des Harirut Tales, 25 km WSW von Farsi an der Straße nach Shindand, 2200 m, 7.6.1971, leg. Podlech Nr. 21994 (E, G, M, Hb. Podlech). - In declivibis borealibus montis Kuh-Tscheling-Safed-Daraq (Pirestan) a Parjuman (Partscheman) meridiem versus, ca. 33°7', 63°55', substr. calc., ca. 2600-2800 m, 31.7.-1.8.1962, leg. Rechinger Nr. 19073 (M, W).

A s t r a g a l u s  s t o c k s i i Benth. ex Bge. in Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., ser. VII, 15(1): 4 (1869) ≡ T r a g a c a n t h a  s t o c k s i i (Benth. ex Bge.) O. Kuntze, Revis. Gen.: 948 (1891)
Lectotypus: Beludschistan, Stocks 723 (K).
= A s t r a g a l u s  p a r v i s t i p u l u s Rech. f. in Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 56 (1957). Holotypus: Afghanistan, Baba Wali bei Kandahar, Volk K-208 (W).

Abbildung: Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 57, fig. 56, 57 (1957) sub nomine A. p a r v i s t i p u l u s .

Kleiner, reich verzweigter, bis 100, selten bis 200 cm hoher Dornstrauch. Äste aufrecht oder schräg abstehend, schwach gerieft, in der Jugend dicht anliegend weißlich behaart, später etwas verkahlend, grau. Internodien 4-5 mm lang. Nebenblätter sehr klein, 1-1,5 mm lang, unter sich und vom Blattstiel frei, eiförmig zugespitzt, auf der Außenseite dicht, auf der Innenseite schwach anliegend weiß behaart, bald abfallend. Blätter heteromorph, die der Langtriebe paarig gefiedert mit bleibender und verdornender, waagerecht bis etwas schräg abstehender, in der Regel schwach, zuweilen jedoch stärker zurückgekrümmter Rachis; diese zunächst weißlich anliegend behaart, später verkahlend, 6-20 mm lang. Blättchen dicklich, in 2-4 gleichmäßig entfernt stehenden Paaren, verkehrteiförmig bis schmal verkehrteiförmig, zuweilen bis herzförmig und breiter als lang, an der Basis keilförmig verschmälert mit winzigem Stielchen, im vorderen Drittel am breitesten, an der Spitze meist deutlich ausgerandet, seltener gerundet, (2,5) 4-7 (9) mm lang und 2-4 (5) mm breit, beidseitig ziemlich dicht behaart, graugrün; Mittelnerv auf der Unterseite deutlich. Blätter der Kurztriebe in den Achseln der unteren Langtriebblätter unpaarig gefiedert mit zarten, nicht verdornenden Rachiden. Blütenstände kurzgestielt, blattachselständig, locker traubig, (1) 3-8 (15) blütig, 1-5 (12) cm lang. Pedunkel (1) 5-10 (20) mm lang, wie die Blütenstandsachse weißlich anliegend behaart. Brakteen lineal-lanzettlich, winzig, schwarz-weiß behaart, hinfällig. Blütenstiele cr. 2 mm lang, zurückgebogen, weiß- oder schwarz-weiß behaart. Brakteolen zuweilen entwickelt, am Grunde des Kelches sitzend, linealisch, 0,5-1 mm lang, hinfällig. Kelch etwas schief glockenförmig, 4-5 mm lang, am Grunde schief breit zusammengezogen, weißhaarig, häufig jedoch mit beigemischten schwarzen Haaren, die oberen Kelchzähne winzig dreieckig, die unteren lanzettlich-zugespitzt, 1-1,5 mm lang. Krone gelb, kahl. Fahne 12-13 mm lang, Platte verkehrteiförmig, cr. 7 mm breit, an der Spitze deutlich ausgerandet, am Grunde breit keilförmig in einen undeutlichen Nagel verschmälert. Flügel 11-12 mm lang, Platte linealisch, schwach gekrümmt, 8-9 mm lang und cr. 2 mm breit, an der Spitze gerundet, am Grunde mit cr. 1 mm langem, deutlichem Öhrchen, über dem Grunde gehöckert, Nagel cr. 3 mm lang. Schiffchen cr. 10 mm lang, Platte dreieckig, vorne quer gestutzt mit scharfer Spitze, am Grunde mit deutlichem, 1 mm langem Öhrchen, Nagel cr. 4 mm lang. Fruchtknoten kahl, lang gestielt, Stiel 4-5 mm lang. Griffel dünn, kahl, nur die kopfige Narbe lang und deutlich pinselförmig behaart. Hülsen kahl, deutlich gestielt, Stiel 4-5 mm lang, lanzettlich,

beidendig zugespitzt, im Querschnitt schmal dreieckig, 11-15 mm lang, 3-4 mm breit und 4-5 mm hoch, glatt, gelblich-bräunlich, oft rötlich überlaufen, Bauchnaht scharf gekielt, der Rücken breit gerundet bis schwach breit gefurcht, voll bilokulär. Samen in jedem Fach 2-4, schief rhombisch-eckig, flach, 3-4 mm lang, bräunlich-oliv, glatt.

Verbreitung: In den Trockengebieten von Südost-Persien, Süd-Afghanistan und Südwest-Pakistan in Höhenlagen von 1000-2100 m (siehe Karte 2).

Gesehene Belege:

Afghanistan, Prov. Kandahar: Südhänge des Sadergi Ghar bei Kandahar, 1160-1600 m, 22.4.1972, leg. Anders 8792 (W). - Baba Wali bei Kandahar, 1250 m, leg. Volk Nr. K 208, Typus des A. parvistipulus (W). - ?, Griffith Nr. 1168 (K). - ?, Griffith Distrib. No. 1509 (G, P).

Iran, Zahedan Province: 90 miles SE of Khash, road to Saravan, 4.000 ft., 17.3.1971, leg. Grey-Wilson & Hewer Nr. 192 (K). - 16,7 miles W.of Saravan, road to Suran, 3900 ft., 18.3.1971, leg. Grey-Wilson & Hewer Nr. 201 (K, W). - In vicinitate pagi Suran ca. 40 km occid. ab oppido Saravan, 30.3.1973, leg. J. Soják Nr. 692 (PR). - Dehak → Esfandak Murt, 13.3.1974, leg. Iranshahr & Ershad Nr. 16351 (W). - Ziaratjak → Sarbaz, 10.3.1974, leg. Iranshahr & Ershad Nr. 16345 (W). - Sarbaz, 76 km versus Galé-Zaboli, 1200 m, 11.3.1974, leg. Iranshahr & Ershad Nr. 16354 (W). - Sarbaz (Gebirge), 6.4.1949, leg. Salawakai Nr. 732 (W).

Pakistan, Baluchistan: Stocks 723, Typus von A. stocksii (K-Lecto, G, P-Iso). - Stocks 140 (K). - Baluchistan 1891-1894, leg. E.A. Elliot (K). - Makran: 60 km S Panjgur, 26°58', 64°06', 800-850 m, 19.4.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 28125 (W). - Kalat: Basima prope Jangal inter Panjgur (26°58', 64°06') et Surab (28°29', 66°19'), 1350 m, 21.4.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 28273 (W). - 10 km S. Khuzdar, 27°49', 66°39', 2.4.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 27406 (W). - Khuzdar to Wad, ca. 30 km from Khuzdar, 1150 m, 2.4.1965, leg. J. Lamond Nr. 210 (E). - Panjgur to Surab, near Nag, 1300 m, 21.4.1965, leg. J. Lamond Nr. 648 (E). - Quetta: Hurnai Valley, Lardulu Bagh, 29.4.1886, leg. Lace Nr. 12 a (K). - Fort Sandemann, 4600 ft., 15.5.1896, leg. J.F. Duthie Nr. 18835 (K). - Quetta, leg. Lace Nr. 3682 (E). - Quetta, 7.4.1888, leg. J.F. Duthie Nr. 8639 (K, WU). - Quetta, 5500 ft., 9.5.1956, leg. W.A. Dick-Peddie Nr. 127 (K). - Near Quetta, May 1953, leg. Schmid (K). - Environs de Quetta, 30.4.-

1.5.1954, leg. F. Schmid Nr. 1553 (G). - Urak, 7000 ft., 11.5. 1952, leg. H. Crookshank Nr. 64 (K). - Urak-Tal, 15 miles W. Quetta, Mai 1958, leg. G. Repp (W). - Quetta to Sibi, Bolan Pass, 2000 m, 23.4.1965, leg. J. Lamond Nr. 709 (E). - Quetta, in jugo Bolan, 29°41', 67°34', 2000 m, 23.4.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 28418 (W). - Loralai, 30°20', 68°41', 1400 m, 14.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29417 (W). - Roadside W of Loralai, 1400 m, 14.5.1965, leg. J. Lamond Nr. 1226 (E). - Ad radices occidentales montium Chiltan inter Dulai et Kanak, 29°58', 66°45', 1600 m, 9.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29128 (W). - 50 km from Quetta, Chiltan, Between Dulai and Kanak, 1600 m, 9.5.1965, leg. J. Lamond Nr. 1096 (E). - Mekhar to Murgha Kibzai, 1500 m, 18.5.1965, leg. J. Lamond Nr. 1416 (E). - Inter Mekhtar (30°28', 60°26') et Murgha Kibzai (30°48', 69°25'), 1500 m, 19.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29792 (M, W). - Murda Kach, 6500 ft., 3.9.1887, leg. Lace Nr. 4050 (E, K). - Near Sanjawi, road to Duki, 1400 m, 16.5.1965, leg. J. Lamond Nr. 1327 (E). - Near Duki road from Sanjawi, 1150 m, 16.5.1965, leg. J. Lamond Nr. 1335 (E). - In saxosis calcareis E Sanjawi, 30°16', 68°25', 1400 m, 16.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29593 (M, W). - In jugo W Ziarat, 30°20', 67°30', 2200 m, in juniperetis, 12.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29298 (M, W). - Inter Bostan (30°23', 67°00') et Khanozai, 1600 m, 10.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29165 a (W). - In jugo Tak, 30 km S Quetta, 2100 m, 22.4.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 28404 (W). - W Duki, 1150 m, 16.5.1965, leg. K.H. Rechinger Nr. 29615 (W). - Waziristan: Barwand, 4000 ft., 26.4.1895, leg. Harsukh Nr. 15729 (K).

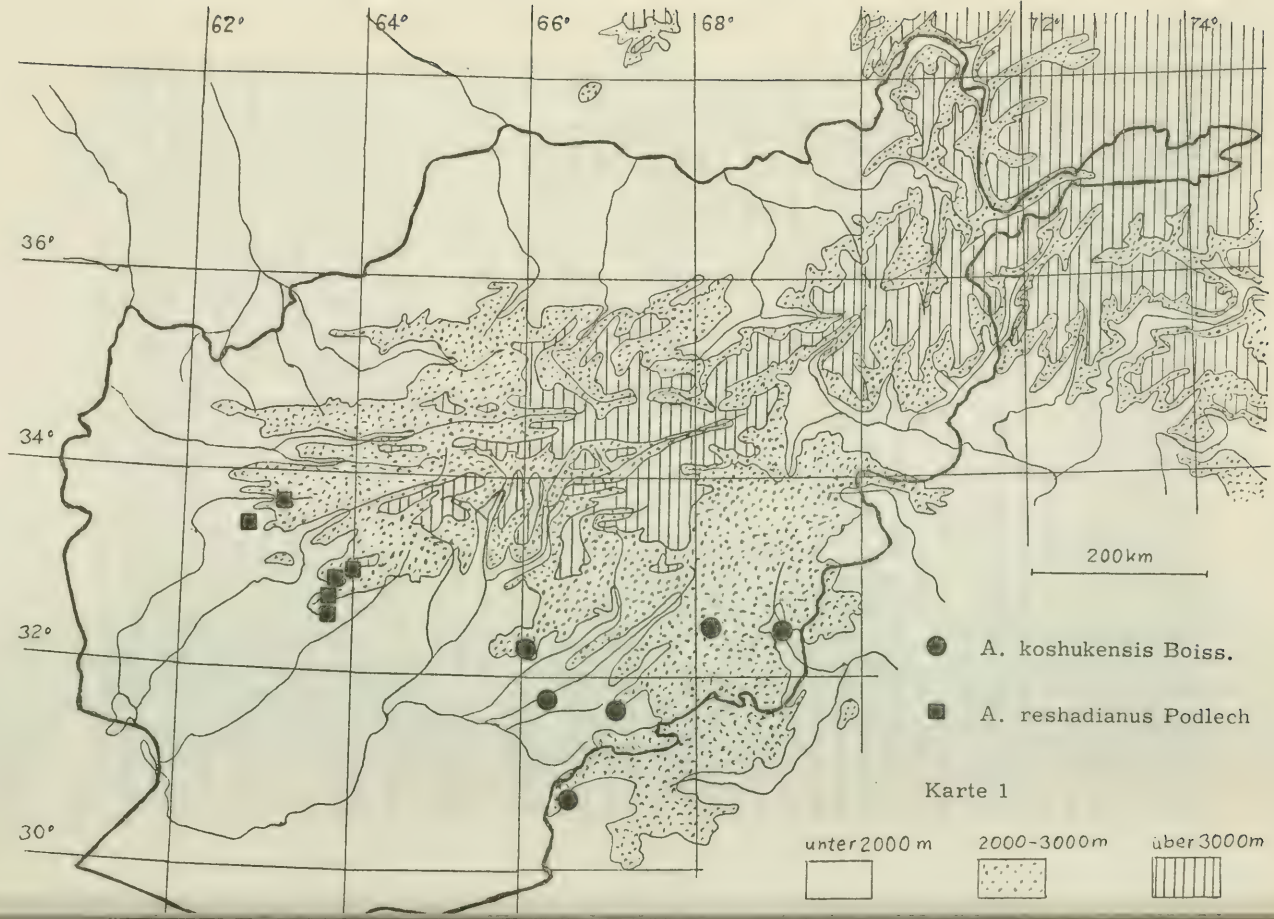
Literatur

BOISSIER, E. (1872) - Flora Orientalis Vol. 2, Genevae et Basileae.

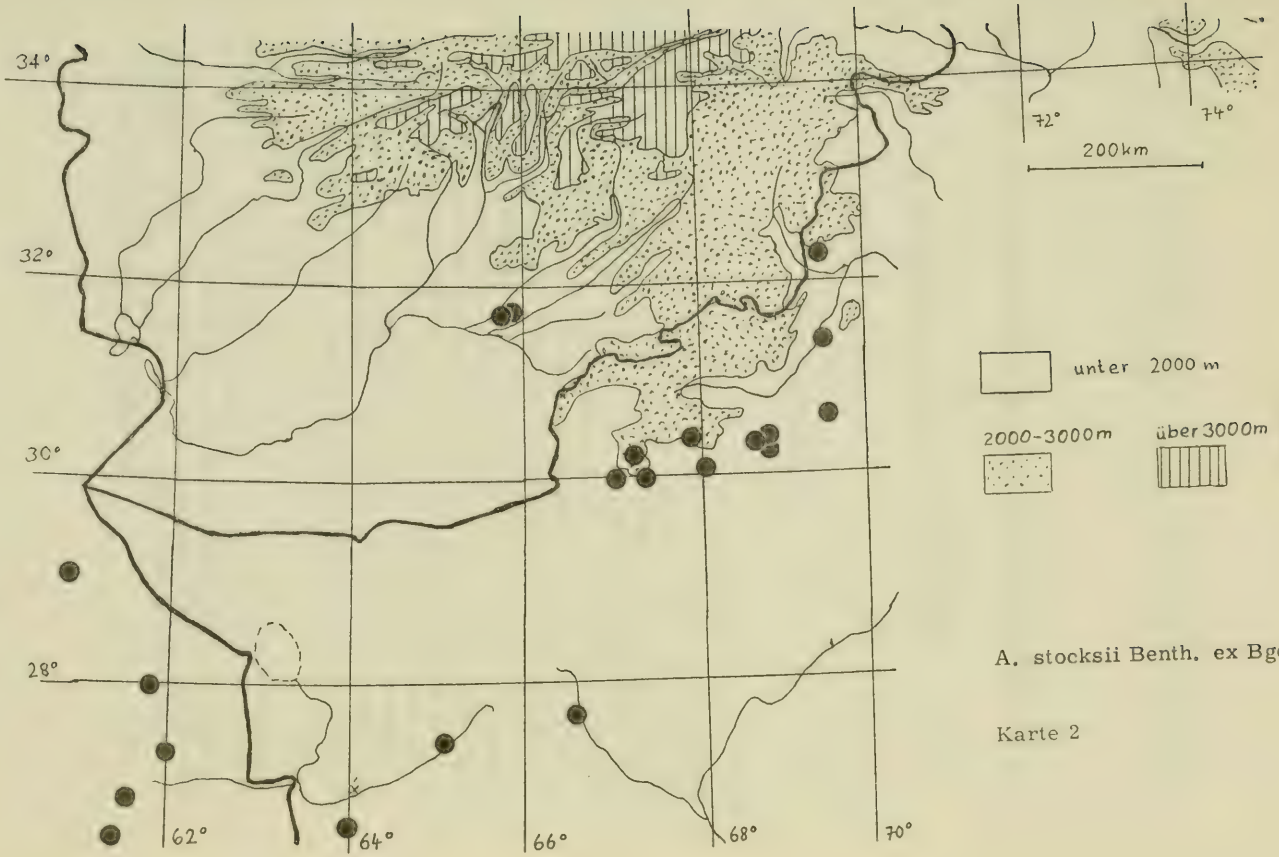
BUNGE, A. (1868/69) - Generis Astragali species gerontogeae. Parts priori, claves diagnosticae. Mém. Acad. Imp. Sci. St. Pétersb., ser. VII, 11(16): 1-40. Pars altera, specierum enumeratio. l.c. 15(1): 1-245.

KAMM, G. (1975) - Haaruntersuchungen an zentralen Gruppen der Gattung Astragalus. Zulassungsarbeit für das höhere Lehrfach an Gymnasien. München.

RECHINGER, K.H. (1957) - Leguminosae. In KÖIE & RECHINGER, Symbolae Afghanicae 3. Biol. Skr. Dan. Vid. Selsk. 9(3): 1-208.


62°
64°
66°
68°
72°
74°
36°
34°
32°
30°
200km
A. koshukensis Boiss.
A. reshadianus Podlech
unter 2000 m
2000-3000m
über 3000m

Karte 1




A. stocksii Benth. ex Bge.

Karte 2

| Mitt. Bot. München 12 | p. 167-180 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# CROTALARIA VIRGULTALIS AND ALLIES IN SOUTHERN AFRICA

by

**R. M. POLHILL (KEW) and A. SCHREIBER**

Zusammenfassung

C r o t a l a r i a v i r g u l t a l i s Burch. ex DC. bildet mit C. s p a r t i o i d e s DC., C. o r i e n t a l i s Burtt Davy ex Verdoorn, C. a l l e n i i Verdoorn und C. p s e u d o v i r g u l t a l i s Torre eine eigene Gruppe innerhalb der Sektion Geniculatae (POLHILL 1968). Diese Arten kommen nur in den trockeneren Teilen des südlichen Afrikas (auf Kalahari-Sanden) vor. Sie werden in vorliegender Arbeit auf ihre Eigenständigkeit, Variationsbreite und Bildung von Übergangsformen untersucht. In einem scatter diagram (fig. 1) wird gezeigt, daß Blättchenbreite und Blattstiellänge keine guten Merkmale für die Unterscheidung der Arten darstellen. Färbung und Zeichnung der Blüten eignen sich hierfür wesentlich besser. Die am Material beobachteten Kombinationen von Färbung und Zeichnung einzelner Blütenteile wird dargestellt. Zur Erkennung von Übergangsformen zwischen C. v i r g u l t a l i s und C. s p a r t i o i d e s wurde ein score diagram (map 1) erstellt, das auführlich diskutiert wird. C. o r i e n t a l i s und C. a l l e n i i werden auf ihre spezifische Eigenständigkeit untersucht: C. o r i e n t a l i s wird als Art aufrecht erhalten, C. a l l e n i i wird als Unterart zu C. o r i e n t a l i s gestellt. C. p s e u d o v i r g u l t a l i s wird in die Diskussion ebenfalls einbezogen, ihre Eigenständigkeit wird bestätigt. Ein Bestimmungsschlüssel, Aufzählung der Arten, Verbreitungskarte (map 2) und Liste der benützten Literatur sind der Arbeit beigegeben.

*Crotalaria virgultalis* Burch. ex DC., *C. spartioides* DC., *C. orientalis* Burtt Davy ex Verdoorn, *C. allenii* Verdoorn and *C. pseudo-virgultalis* Torre belong to section Geniculatae (POLHILL 1968), in which they form a discrete group defined as follows: stems ribbed (neither terete nor winged), leaves unifoliolate (occasional leaf sometimes trifoliolate) and petals yellow or white (not blue). The group is virtually restricted to the area of Kalahari sands in the drier parts of southern Africa.

Traditionally *C. virgultalis* and *C. spartioides* have been differentiated by the leaflets, which are narrower (sometimes involute) and often on shorter petioles in *C. spartioides* (DE CANDOLLE, 1825; BENTHAM, 1843; HARVEY 1862; E.G. BAKER 1914; VERDOORN, 1928). The additional material now available shows the variation to be continuous. This is illustrated in the form of a scatter diagram in fig. 1. The mean length of petioles and the mean width of leaflets (unrolled where necessary) on the middle part of the stem have been plotted for each reasonably well collected herbarium specimen. No separation is apparent.

Dr. Leistner, National Herbarium, Pretoria, has seen the species growing in various places and drew our attention to differences in flower colour. Typically in *C. virgultalis* the standard is white with reddish lines outside (the red sometimes more diffused, particularly with age), the wings are bright yellow, and the keel paler with the beak speckled or suffused reddish brown to purple. Typically in *C. spartioides* the petals are all yellow (the keel paler), without darker markings, and usually the flowers are rather smaller. These differences are not constant, however, over a rather large part of the distribution area. The sort of variation that can occur may be indicated by examples of collections from the Aroab area of the Keetmanshoop District of South West Africa and from the Gordonia and Postmasburg Districts of South Africa.

Aroab area

Standard white, lined darker; tip of keel dark, the speckles partly fused (BLEISSNER 291).

Similar but red diffused on standard (GIESS, VOLK & BLEISSNER 7201).

Standard white, the veins dark or just finely dotted; beak of keel speckled to varying degrees (DE WINTER 3377).

Standard pale rose with faint reddish lines developed to varying degrees; keel finely and variably speckled (LEISTNER 1789).
Standard probably pale, the veins dotted with minute spots; keel rather thinly speckled (ACOCKS 15585).
Standard yellow, unlined; keel finely speckled (LEISTNER 1790).

Gordonia and Postmasburg Districts

Standard white with reddish lines; keel with purple tip (LEISTNER & JOYNT 2798).
Standard white with maroon lines, keel rusty red at tip, but specimens show markings developed to varying degrees; both species noted to be growing together (LEISTNER 1600).
Standard noted by collector as white with purple lines, keel with purple lines, but one duplicate (at Kew) with unmarked flowers (LEISTNER 2091).
Petals yellow; beak of keel speckled (LEISTNER 2172).
Similar, but keel only sometimes speckled (LEISTNER 2194).
Petals yellow, unmarked (LEISTNER 2074).

The varied combination and differing degrees of expression of these factors in intermediate plants could be the result of introgression. A simple hybrid index can be made by scoring two points for each character state typical of C. v i r g u l t a l i s , zero for each typical of C. s p a r t i o i d e s , and one where the state is intermediate of inconstantly expressed. Five characters have been scored on the following basis:

1. Standard white = 2; yellow = 0.
2. Standard with reddish lines = 2; unlined = 0.
3. Keel marked darker = 2; unmarked = 0.
4. Keel 14-18 mm. long = 2; 13-14 mm. = 1; 11-13 mm. = 0.
5. Leaflets with mean width of more than 2,5 mm. = 2; 1,5-2,5 mm. = 1; less than 1,5 mm. = 0.

The scores are shown on map 1. Specimens in fruit or with insufficient data to score flower colours have been omitted (compare map 2). It will be seen that collections with 8-10 points, i.e. most features of C. v i r g u l t a l i s , or with 0-2 points, i.e. most feature of C. s p a r t i o i d e s , are most common on the periphery of the total distribution area. C. s p a r t i o i d e s alone occurs in Botswana and adjacent parts of the NE. Cape Province. C. v i r g u l t a l i s alone occurs near the Vaal and upper reaches of the Orange River. Both occur in the Gordonia and Postmasburg Districts with intermediates of all sorts as noted above. In South West Africa the characteristics of C. v i r g u l t a l i s

predominate in the south and of C. spartioides further north, but specimens rarely look quite typical of either species and towards the south-east, in the Keetmanshoop District, the characteristics are very mixed. We have referred all material seen from the Gobabis, Windhoek and Rehoboth Districts to C. spartioides, but it is possible that plants approximating closer to C. virgultalis do occur. DINTER (1920) records two specimens of C. virgultalis which we have not seen - Gobabis to Oas, DINTER 2717 and Kalkfontein, DINTER 2717 a. Dr. Leistner reports that STEYN s.n. (Onderstepoort No. 8962) from Windhoek District, Otjimbondona, Farm No. 225, seems to him more like C. virgultalis than C. spartioides. Specimens from the border region along the lower reaches of the Orange River are all very imperfect, but seem to be of an intermediate type.

The intermediates seem to be of secondary origin. There is no evidence of a relatively uniform stock from which extremes might have diverged, nor of a simple cline across the range. On the contrary the features of C. virgultalis and C. spartioides are expressed in varying degrees where the ranges overlap suggesting a prolonged period of introgression. The ecological data on specimen labels is inadequate, but it seems possible that C. virgultalis in a restricted sense tends to occur on flats of loose sand, whereas true C. spartioides tends to occur on consolidated and fossil dunes. The intermediates are less restricted occupying a wide variety of sandy places, and are now more widespread than the parent species. This makes naming a little difficult. We have used the hybrid index scores, determining material with 8-10 points as C. virgultalis, 0-2 as C. spartioides, 7 and 3 as atypical and 4-6 as intermediates. We consider flower colour as the best indicator, but none of the factors (standard colour, standard markings, keel markings) seems more significant than the others; marked variation of flower colour is a good indicator of intermediates.

C. orientalis and C. allenii, described a century later (VERDOORN, 1928), occur north and north-east of C. virgultalis and C. spartioides (map 2). They differ from C. virgultalis and C. spartioides by the generally longer petioles (fig. 1), longer pedicels and by the glabrescence of the branches. The variation overlaps for each character, but a reasonable separation can be made on the combination of characters. The available information on flower

colour is inconclusive. Where noted in detail the standard is described as white inside, yellow lined reddish brown outside, and the keel is usually but not always marked darker at the tip, but a number of collectors just note the flowers as yellow or the standard as white. VERDOORN (1928) paired C. orientalis and C. spartioides with narrow leaflets and C. allenii and C. virgultalis with broader leaflets, but the flower colour, flower size and longer petioles suggest both C. orientalis and C. allenii are closer to C. virgultalis. Certain specimens of C. orientalis (LAMBRECHT 33, LEACH & NOEL 207) have a few trifoliolate leaves and the markings of the flower are comparable with C. flavicarinata Bak. f., a related but less specialised species of the Okovango-Zambesi-Kafue basin, which is bushy with trifoliolate stipulate leaves. Similarities between C. orientalis and C. spartioides, particularly in the leaf shape, are probably due to convergence. C. orientalis and C. allenii could be reduced to subspecies of C. virgultalis, but as C. orientalis is liable to confusion with C. spartioides and as introgression makes the segregration of C. virgultalis and C. spartioides difficult, it seems preferable not to broaden the concept of C. virgultalis any further.

The leaves of C. allenii are usually larger than those of C. orientalis but there is some overlap and the most significant difference seems to be in the indumentum. C. orientalis is based principally on BURKE 338 from Rhenoster R. in the Orange Free State (ZEYHER 370, probably collected simultaneously and cited by BURTT DAVY (1932) as a syntype, is a poorer specimen). In the lectotype the ovaries are glabrescent, densely pubescent when young but quite glabrous by the fruiting stage. In collections from the Zeerust area of the Transvaal and adjoining parts of Botswana, the ovary is either glabrous or with sparse hairs shed at an early stage. No specimens from the more distant localities of the Waterberg District of the Transvaal and, coincidentally, the Waterberg area of South West Africa shows development of the fruit, but in flower they have densely hairy ovaries and the one specimen in fruit, CODD 8462, has glabrous pods. On somewhat limited evidence we characterise C. orientalis by glabrescence of the fruits, accepting cosiderable variation of the ovary indumentum. By contrast the fruits of C. allenii remain finely pubescent. The indumentum of the standard shows some correlation, being absent or sparse in C. orientalis, extensive in

C. allenii, but where ranges overlap in the Waterberg District of the Transvaal it is difficult to name flowering specimens with certainty. On available evidence we maintain C. orientalis distinct from C. virgultalis and include C. allenii as a subspecies, but further collections might well suggest some alternative arrangemant. More information from the NW. Transvaal would be particularly welcome.

The last species of the group to be described is C. pseudovirgultalis Torre, known only from the Huila District of Angola. It is easily distinguished by the presence of stipules. The petioles show interesting variation, being notably longer (up to 5 mm.) where they subtend branches. The standard is yellow (sometimes suffused reddish purple) and the petals are marked in a manner comparable to C. orientalis and C. virgultalis.

The material examined is cited below by provinces or districts and then by degree squares (first two digits degree south, second two digits degree east). We are grateful to the Directors of the National Herbarium, Pretoria, and the Botanical Garden and Museum of the University of Zürich for the loan of specimens. We have not thought it necessary to borrow all the material from Pretoria and we are grateful to Dr. Leistner for sending or commenting on the more critical specimens.

## Key to C. virgultalis and allies

Stipules present; petioles 0-5 mm. long, distinctly longer on leaves subtending branches — 1. C. pseudovirgultalis

Stipules absent:

Petioles mostly 6-18 mm. long; pedicels 6-9 mm. long in flower; branches glabrous or nearly so except on youngest parts; standard usually white inside and yellow lined reddish brown outside. — 2. C. orientalis

Pods glabrous or soon glabrescent (ovary glabrous to densely pubescent); standard glabrous to sparsely pubescent; leaflets mostly 0,8-2,5 mm. wide — a. subsp. orientalis

Pods persistently pubescent; standard extensively pubescent outside; leaflets usually mostly 2-9 mm. wide — b. subsp. allenii

Petioles 1-6 (-8) mm. long; pedicels 3-6 (-7) mm. long in flower; branches persistently finely pubescent:

Standard usually white, veined reddish brown or purple; keel 13-16 mm. long, usually reddish purple at tip; leaflets usually mostly (1,5-) 2,5-4 mm. wide
3. C. virgultalis

Standard usually bright yellow, unmarked; keel 11-14 mm. long, usually unmarked; leaflets often 0,8-2,5 mm. wide
4. C. spartioides

1. C. pseudovirgultalis Torre in Mem. Junta Invest. Ultram., sér. 2, 19: 25, t. 3 (1960) & Conspect. Fl. Angol. 3: 32 (1962).

Angola

Huila. 1413: 12 km. Jau-Humpata, TORRE 8637 (LISC, holotype (not seen); BM, isotype); Jau, SANTOS 722 (K).

2. C. orientalis Burtt Davy ex Verdoorn in Bothalia 2: 417 (1928); Burtt Davy, Man. Fl. Pl. & Ferns Transvaal: 401 (1932); Schreiber in Mitt. Bot. München 2: 289 (1957) & in Prodr. Fl. Südwestafrika 60: 25 (1970).

C. spartioides sensu auct. non DC.: Bentham in Hook., Lond. Jour. Bot. 2: 561 (1843), pro parte; Harvey in Fl. Cap. 2: 41 (1862), pro parte; Baker fil. in Jour. Linn. Soc., Bot. 42: 270 (1914), pro parte.

a. ssp. orientalis

Botswana

SE. 2425: 19 km. Molepolole - Letlaking, WILD 4953 (K, M); 97 km. Lobatsi - Ghanzi, LAMBRECHT 337 (K); 32 km. W of Kanye, LEACH & NOEL 207 (K, LISC); Kanye, HILLARY & ROBERTSON 627 (PRE).

South West Africa

OTJ. 2017: Waterberg, VOLK 1063 (M).

South Africa

Transvaal. 2327: 5 km. N. of Ons Hoop, CODD 8462 (K). 2526: Zeerust, HUTCHINSON 2959 (BM, K) & THODE A. 1381 (K, PRE); Matebe valley, HOLUB s.n. (K). 2527: Magaliesberg, BURKE s.n. (BM). Orange Free State. 2727: Rhenoster R., BURKE 338 (K,

lectotype; BM isolectotype) & ZEYHER 370 (BM, K, OXF, P). Cape Province. 2625: Madibi - Setlagoli, DUPARQUET 469 (P).

b. ssp. allenii (Verdoorn) Polhill & Schreiber, stat. nov.

C. allenii Verdoorn in Bothalia 2: 417 (1928).

Rhodesia

W. 1725: Victoria Falls, ALLEN 226 (K, lectotype). 1827: Wankie Game Reserve, Gwaai Corridor, WILD 4723 (COI, K, L, LISC). 1828: Charama Plateau, BINGHAM 175 (K, LISC). 1928: Gwampa Forest Reserve, GOLDSMITH 83/56 (K, LISC) & 119/55 (K, LISC); Nyamandhlova Pasture Research Station, PLOWES 1751 (K, LISC). 2028: Bulawayo, F.A. ROGERS 13812 (K).

South West Africa

GRN. 1819: NE. of Karakuwise, Cigarette, MAGUIRE 2390 (PRE).

South Africa

Transvaal. 2327/2328: Ellisras - Vaalwater, WERDERMANN & OBERDIEK 1804 (K). 2428: 8 km. Vaalwater - Hermansdoorns, MEEUSE 10521 (M). 2527: Kroondal, LOUW 2594 (PRE).

3. C. virgultalis Burch. ex DC., Prodr. 2: 128 (1825); Bentham in Hook., Lond. Jour. Bot. 2: 561 (1843); Harvey in Fl. Cap. 2: 40 (1862); Baker fil. in Jour. Linn. Soc., Bot. 42: 269 (1914), pro parte; Verdoorn in Bothalia 2: 416 (1928), pro parte majore; Burtt Davy, Man. Fl. Pl. & Ferns Transvaal: 401 (1932), pro parte; Schreiber in Prodr. Fl. Südwestafrika 60: 28 (1970), pro parte.

South West Africa

LUS. 2816. Orange R., Oabigarub, SCHENCK 242 (Z). 2816/2817: Orange R., Arisdrift, SCHENCK 265 (Z). KEE. 2619: 30 km WNW. of Aroab, ACOCKS 15585 (K) - not typical; 11 km. W of Aroab, DE WINTER 3377 (K, M) - not typical; Farm Kamelhaar, BLEISSNER 291 (M). 2719: Farm Orion, GIESS, VOLK & BLEISSNER 7201 (M). WAR. 2718: Gründorn, DINTER 5040 (BOL, K, Z). 2818/2819: Warmbad - Blydeverwacht, FLECK 445 (Z); Orange R., FLECK 446 (Z).

South Africa

Cape. 2820: Augrabies, MIDDLEMOST s.n. (BOL). 2822: Dunmurry WILMAN in BOLUS 2279 (BOL); Witsand, ESTERHUYSEN in BOLUS 2262 (BOL); 2822: 34 km. WSW. of Olifantshoek, LEISTNER & JOYNT 2798 (K, M). 2823: Dinas Rus to Clifton Oos, LEISTNER 1364 (K, M); Zandbult, LEISTNER 1552 (K, M). 2824: between Vaal and Riet Rivers, BURCHELL 1752 (G-DC, holotype; K, P, isotypes). 2919: Augrabies (Ougrabies) to Aggeneis (Aggenys), PEARSON 2928 (BM, BOL, K) - not typical. 2921: 24 km. NW. of Kenhardt, THERON 1944 (BOL, K). 2922: Prieska, BRYANT 356 (K); Kranskop, ACOCKS 2006 (K, M). 2923: Vaal R. flats, BOWKER 19 (K). ?: Namaqualand, PEARSON 7753 (BM, K) & WYLEY s.n. (K).

Intermediates between C. virgultalis and C. spartioides

South West Africa

MAL. 2517: Farm Huams, GIESS, VOLK & BLEISSNER 5558 (M). BET 2617: Sandverhaar, ENGLER 6695 (K), DINTER 4207 (BM, Z), PEARSON 3712 (BM, BOL, K) & POLE EVANS H. 19357 (PRE). 2717: Inachab, DINTER 1146 (Z). KEE. 2619: Wildheim Ost, LEISTNER 1790 (K, M); 8 km N. of Aroab (K, M).

South Africa

Cape. 2620: Kalahari Gemsbok National Park, near Groot Skrijpan, LEISTNER 1482 (K, M); 13 km. NW. of Tweendabbas Pan, LEISTNER 1478 (K, M). 2722: 8 km. S. of Sonstraal, LEISTNER 2091 (K, M); 8 km. N. of Faansgrove, LEISTNER 1600 (K, M). 2816: near Orange R., Verleptpram, DREGE, s.n. (BM, BOL, K, OXF, P). 2821: near Upington, "The Halt", GLOVER in BOLUS 10423 (BOL).

4. C. spartioides DC., Prodr. 2: 128 (1825); Bentham in Hook., Lond. Jour. Bot. 2: 561 (1843), pro parte; Harvey in Fl. Cap. 2: 40 (1862), pro parte; Baker fil. in Jour. Linn. Soc., Bot. 42: 270 (1914), pro parte; Verdoorn in Bothalia 2: 417 (1928).

   C. virgultalis sensu auct. non Burch. ex DC.: Baker fil. in Jour. Linn. Soc., Bot. 42: 269 (1914), pro parte; Schreiber in Prodr. Fl. Südwestafrika 60: 28 (1970), pro parte.

Botswana

SW. 2122: 48 km. Ghanzi - Lobatse road, R.C. & D.C. BROWN 8293 (K). 2322: 43 km. Kan-Ghanzi, DE WINTER 7362 (K, M). 2421: 5 km NW. of Hukuntsi, BLAIR, RAINS & JALALA 2 (K). SE. 2126: near Malichwae, LUGARD 232 (K).

South West Africa

GO. 2218: Gobabis, WERNDORFF s.n. (M) - sterile; Breitenberg, SEYDEL 2507 (BR, K, M). 2219: Babi-babi, WILMAN in BOLUS 15339 (BOL). 2318: Farm Donnersberg, WALTER 2696 (M); Sania, STORY 5922 (K, PRE); Farm Onreg, MERXMÜLLER 1119 (K, M). SW/WIN. 22/14 - 17: Windhoek, Walfishbay, ESDAILE in ROGERS 15353 (K). WIN. 2217: 5,6 km. W. of Omitara, CODD 5823 (K, L); Nosob, FLECK 259 (Z). REH. 2317: Rehoboth, BASSON 21 (PRE) & FLECK 451 (Z); Gravenstein, VOLK 11542 (M). 2318: Farm Reußenland, WALTER 2638 (M). GIB. 2417: Mariental, KEET 1511 (PRE). BET. 2617: Farm Sandverhaar, U. MEYER 40 (M). LUS. 2616: N. of Aus, VOLK 12817 (M) - poor specimen. KEE. 2619: Farm Brakpan, GIESS, VOLK & BLEISSNER 7232 (M) - not typical.

South Africa

Cape. 2520: Kalahari Gemsbok National Park, Sewepanne, BARNARD 718 (PRE); Auob R., STORY 5603 (K); without exact locality, BRYNARD 413 (PRE). 2524: 98 km. W. of Mafeking, ACOCKS 18763 (K, M). 2620: Kalahari Gemsbok National Park, 24 km.N. of Geisemap Pan, LEISTNER 995 (K, M). 2622: Royena Halt to Sand Station, BURCHELL 2407 (K). 2623: Chooi Desert, BURCHELL 2336 (G-DC, holotype; K, L, M, P, isotypes). 2624: Farm Palmyra, RODIN 3663 (K). 2721: 13 km. E. of Tellery Pan, LEISTNER 2172 (K, M); 8 km. SW. of Kgop Pan, LEISTNER 2194 (K, M) - atypical. 2722: 8 km. S. of Lang Pan, LEISTNER 2074 (K, M); Klapin, LEISTNER 2051 (K, M).

## References

BAKER, E.G.: The African species of Crotalaria. Jour. Linn. Soc., Bot. 42: 254, 269, 270 (1914).

BAKER, E.G.: The Leguminosae of Tropical Africa 1: 28 (1926).

BENTHAM, G.: Enumeration of Leguminosae indigenous to Southern Asia and Central and Southern Africa, XV.

Crotalaria. Hook. Lond. Jour. Bot. 2: 561 (1843).
BURTT DAVY, J.: A Manual of Flowering Plants and Ferns of the Transvaal, Part 2: 401 (1932).
DE CANDOLLE, A. P.: Prodromus Systematis Naturalis 2: 128 (1825).
DINTER, K.: Index der aus Deutsch-Südwestafrika bis zum Jahre 1917 bekannt gewordenen Pflanzenarten, VI. Feddes Repert. 16: 363 (1920).
HARVEY, W. H. in HARVEY & SONDER: Flora Capensis II: 39 (1862).
LEISTNER, O. A.: The Plant Ecology of the Southern Kalahari. Bot. Survey of South Africa Memoir No. 38: 92, 124 (1967).
POLHILL, R. M.: Miscellaneous notes on African species of Crotalaria L. II. Kew Bull. 22: 294, 295 (1968).
RANGE, P.: Flora des Namalandes V. Feddes Repert. 36: 109 (1934).
SCHINZ, H.: Die Pflanzenwelt Deutsch-Südwest-Afrikas. Mém. Herb. Boiss. 1: 131 (1900).
SCHREIBER, A.: Beiträge zur Kenntnis der Leguminosen Südwestafrikas. Mitt. Bot. München 2: 289 (1957).
SCHREIBER, A. in H. MERXMÜLLER: Prodromus einer Flora von Südwestafrika 60: 19, 20, 25, 28 (1970).
TORRE, R. A. da in A. W. EXELL & A. FERNANDES: Conspectus Florae Angolensis 3: 7, 32 (1962).
TORRE, R. A. da: Taxa nova vel minus cognita. Mem. Junta Invest. Ultram. 2e sér. 19: 25, 26 (1960).
VERDOORN, I. C.: A revision of the Crotalarias of South and South-East Tropical Africa. Bothalia 2: 379, 416-418 (1928).

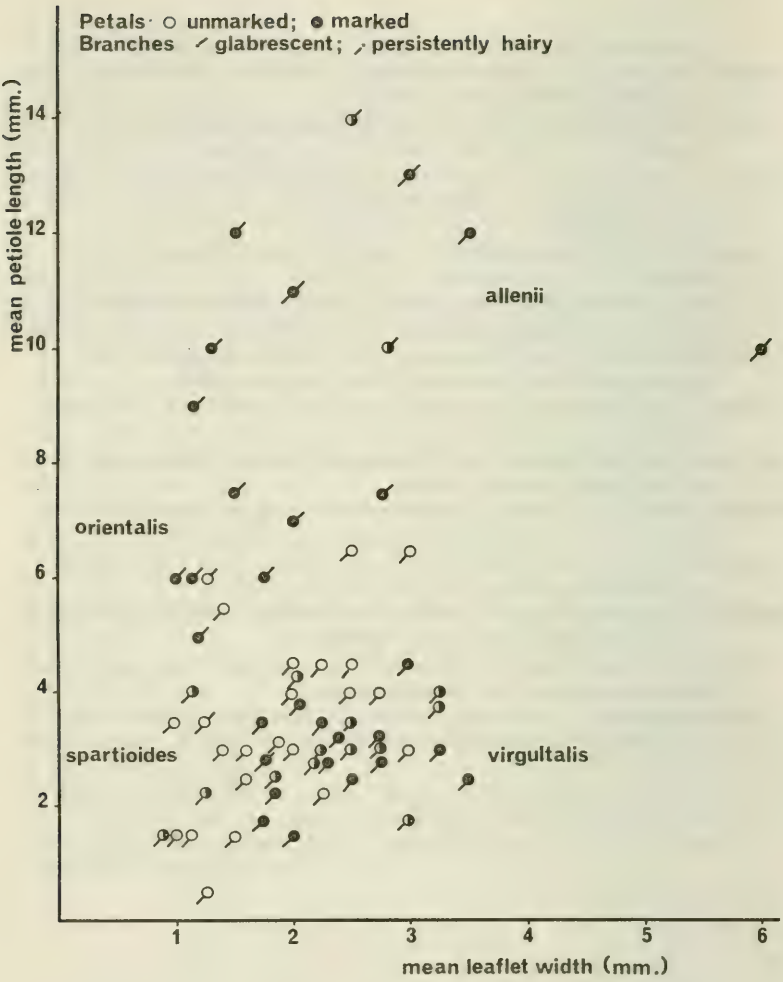
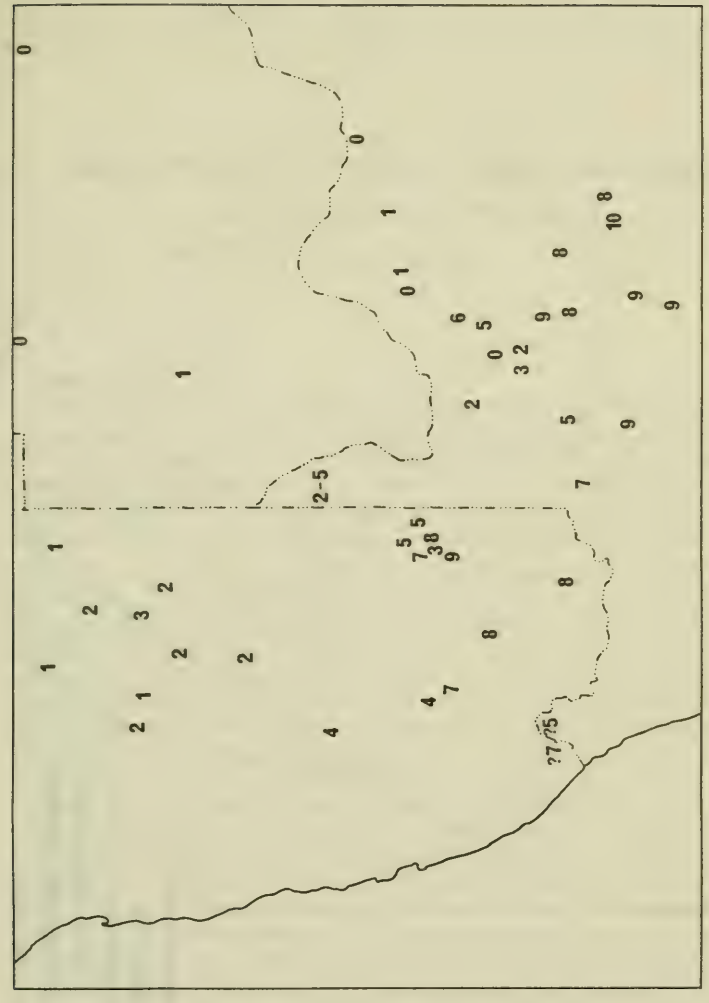
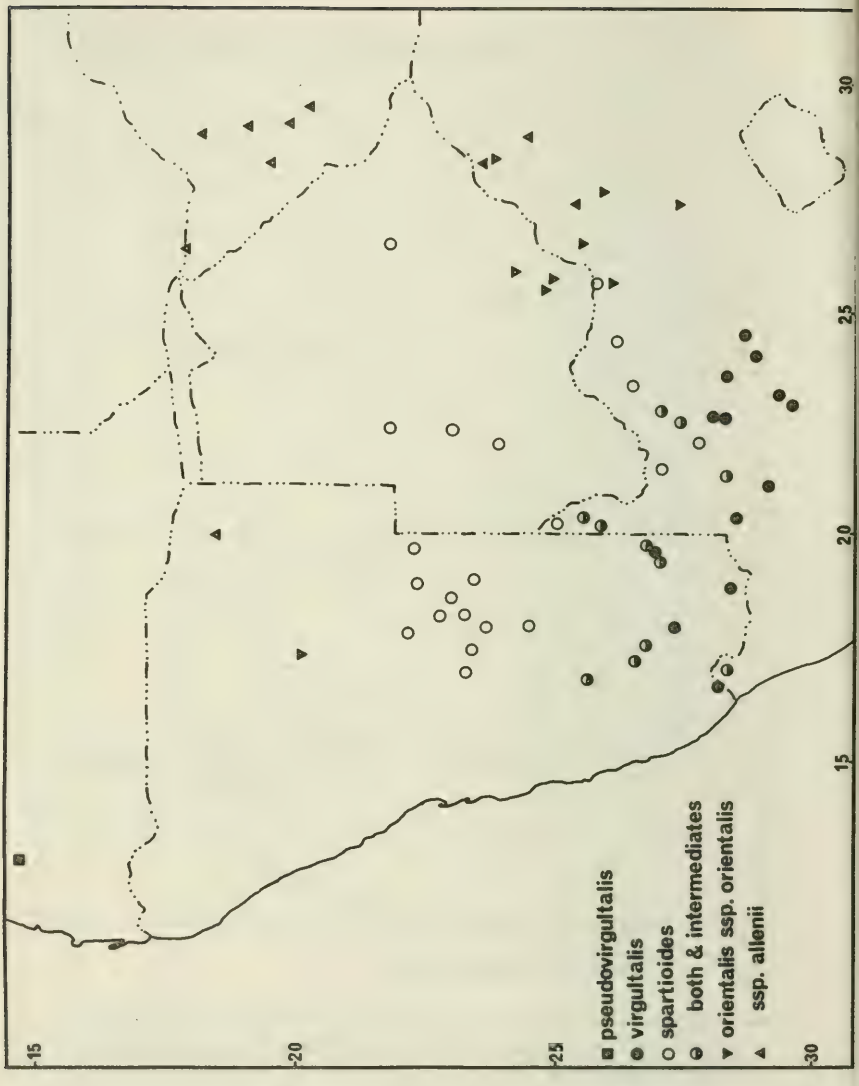



Fig. 1: Scatter diagram showing variation of mean petiole length and leaf width and relationship to flower petal markings and branch indumentum in Crotalaria virgultalis and allies.




Map 1: Hybrid index scores for Crotalaria virgultalis and C. spartioides.




Map 2: Distribution of Crotalaria virgultalis and allies.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 181-194 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# PODOCOMA UND VITTADINIA – ZWEI VERMEINTLICH BIKONTINENTALE GATTUNGEN

von J. GRAU

Gattungen, deren Areale sich über mehr als einen Kontinent erstrecken, werden gern als Zeugen paläogeographischer Beziehungen genannt und sind daher beliebte Objekte bei pflanzengeographischen Erörterungen. Ihre Bedeutung scheint besonders groß, wenn Fernverbreitung unwahrscheinlich ist und diese Gattungen auf südhemisphärische Kontinente beschränkt sind.

In ihrer großangelegten Arbeit wird von RAVEN und AXELROD (1974) die Compositen-Gattung Chrysocoma als "represented by large numbers of species on both continents" (Afrika und Südamerika) zitiert. Die Einbeziehung von Chrysocoma in die Gattungen, die Afrika und Südamerika gemeinsam sind, erfolgte wohl in Anlehnung an THORNE (1973), wo Chrysocoma unter den 111 Gattungen mit gleicher Verbreitung aufgezählt wird. Es ist bedauerlich, daß solche ungeeigneten Objekte wie Chrysocoma auch heute noch zu sicherlich richtigen Argumentationen herangezogen werden müssen. Schon in MARTIUS' "Flora Brasiliensis" (VI, 3, 1882-1884) wird der Großteil der neuweltlichen "Chrysocomen" völlig zu Recht zu Baccharis gestellt. Der Rest - meist nordamerikanische Arten - fällt entweder verschiedenen weiteren Astereen-Gattungen zu wie etwa Bigelowia oder gehört gar zu Gattungen anderer Triben wie etwa Vernonia. Chrysocoma selbst ist daher, mit der eher mäßigen Artenzahl von knapp 20, durch hinreichende Eigenschaften gut umschrieben, auf Südafrika beschränkt. Dies und zwei weitere, hier genauer dargestellte Beispiele zeigen, daß im Interesse von kritikfesten Argumentationen nur solche Gattungen als Indikatoren für echte Zusammenhänge auf generischer Ebene herangezogen werden sollten, deren Ein-

heitlichkeit wirklich geprüft wurde. RAVEN und AXELROD schließlich vertreten in der Tendenz die gleiche Meinung, wenn sie (l. c.) sagen "statistical analyses of floras are intersting, but can be judged adequately only in the context of the careful examination of individual groups".

Bei den beiden hier näher zu untersuchenden Beispielen handelt es sich ebenfalls um Compositen der Tribus A s t e r e a e. V i t t a d i n i a Rich. besitzt 15 Arten in Australien und Neuseeland und seit BENTHAM und HOOKER eine weitere Art in Südamerika. Diese Art, ursprünglich von LESSING als M i c r o g y n e t r i f u r c a t a beschrieben, wurde in den Genera Plantarum ohne weitere Begründung in V i t t a d i n i a einbezogen. Es geht dies wohl auf eine Notiz BENTHAMs in seiner Flora Australiensis zurück, der unter V i t t a d i n i a a u s t r a l i s schreibt "on the other hand Microgyne trifurcata Less. from South America, differs but very slightly in the more villous achenes and narrow lobed leaves". Die offizielle Umkombination besorgte GRISEBACH in seinen Symbolae ad Floram argentinam (1879), ohne jedoch Argumente für die Zusammenlegung anzuführen. Seit dieser Zeit wird V i t t a d i n i a als Gattung mit bikontinentaler Verbreitung geführt.

P o d o c o m a Cass. ist eine Gattung mit südamerikanischem Zentrum, die im Augenblick dort (unter Einschluß von I n u l o p s i s O. Hoffm.) etwa 10 Arten zählt. Hinzu kommen aus Australien zwei Arten, von denen die erste von R. BROWN (1849) als P. c u n e i f o l i a auf Grund von unzureichendem Material beschrieben wird. Eine Abtrennung dieser Art als eigene Gattung I x i o c h l a m y s durch SONDER und V. MÜLLER erfolgte dann 1853, ohne daß diese in der Folgezeit anerkannt wurde. Die Gründe für die Zusammenlegung dieser Arten unter eine Gattung lassen sich in diesem Fall aus der - allerdings unterschiedlich ausgeprägten - Tendenz die Achänen oben in einen schnabelartigen Fortsatz zu verlängern, erschließen. Auch hier also eine Gattung mit bikontinentaler Verbreitung, allerdings mit Schwerpunkt in Südamerika.

Nach den einleitend formulierten Gedanken müssen diese Gattungen jedoch ihre Einheitlichkeit beweisen, ehe sie wirklich als Beispiele einer alt-antarktischen Verbreitung genannt werden dürfen. Eine solche Forderung mag auf den ersten Blick bei der augenblicklichen Unsicherheit der Gattungsgrenzen innerhalb der Astereen nur zweifelhafte Erfolgsaussicht besitzen. Mir scheinen jedoch die Argumente ausreichend genug, um in diesen beiden

Fällen eine Entscheidung zu treffen.

Vittadinia A. Rich.

BENTHAM (1873) stellte Vittadinia (übrigens auch Podocoma) neben Aster und Erigeron. Blüten und Griffelanhängsel sollen weitgehend Erigeron, der Pappus dagegen Aster entsprechen. Die Zusammenfügung der eher unauffälligen südamerikanischen Art mit den australischen Sippen erscheint bei einer solchen Charakterisierung konsequent; sie mag aber auch in ihren tief dreiteiligen Blättern begründet sein, wie sie ähnlich auch bei Vittadinia auftreten können. Eine genauere Analyse zeigt jedoch, daß außer allgemeinen Astereen-Merkmalen, die Übereinstimmungen der Pflanzen von den verschiedenen Kontinenten eher gering ist.

Die Zungenblüten besitzen bei V. trifurcata, der südamerikanischen Art, eine sehr kurze Ligula (kürzer als der röhrige Teil der Krone, daher wohl auch der Gattungsname Microgyne von LESSING), die zudem nicht flach ausgebreitet, sondern rinnig ausgestaltet ist und aufrecht steht (Abb. 1 d). Bei den australischen Vertretern von Vittadinia sind die Ligulae der randlichen Blüten ebenfalls nicht verlängert, jedoch horizontal abgeknickt und flach (Abb. 1 d'). Die Konnektivanhängsel der Antheren sind bei V. trifurcata sehr lang ausgezogen und waren bei allen untersuchten Exemplaren mindestens halb solang wie die Theken (Abb. 1 e). Auch bei den australischen Vittadinia Arten sind die Konnektivanhängsel deutlich ausgebildet (Abb. 1 e'), jedoch niemals so ausgedehnt wie bei V. trifurcata.

Die Achänen bieten die wesentlichsten Unterschiede. Im Querschnitt zeigen die Früchte aller Arten zunächst den zumindest für die meisten Astereen charakteristischen Aufbau (Abb. 3 und 4) in eine dünne ein bis zwei Zellen starke Fruchtwand die nur an den Rippen dicke Sklerenchymreiche Leitbündelstränge unterlegt hat und eine mehrschichtige Samenschale mit zwei charakteristischen Zellschichten. Es sind dies die Epidermis der Testa, längliche in Richtung der Längsachse der Achäne orientierte Zellen, die durch ihre dreiseitige lignifizierte Verdickung (Außen- und Seitenwände sind oft stark verdickt) im Querschnitt u-förmig gestaltet sind, sowie eine innerste Schicht auffallend heller, flacher, plasmareicher und mehr oder weniger gleichmäßig verdickter Zellen, dem

Endospermrest. Dazwischen liegen meist einige Schichten kollabierter oft braun gefärbter Zellen. Die südamerikanische Art besitzt nun flache, streng zweirippige Achänen (Abb. 3 a), wie sie vielen anderen Astereen der gleichen Region ebenfalls charakteristisch sind. Die Achänen der australischen Arten sind dagegen mehrrippig (Abb. 4, 3 c und d), d. h. auch auf der Breitseite liegen unter der Epidermis bis zu acht unterschiedlich große Sklerenchymstränge, von denen die an den Kanten liegenden im Inneren noch funktionsfähige Leitbündel zeigen. Die Strukturierung der Achänenflächen mit Sklerenchymsträngen kann reduziert sein, sodaß die Kantenstränge nur noch von je zwei Rippen flankiert werden, die Achäne somit 6-rippig wird und die Fläche frei bleibt (Sect. E u r y b i o p s i s DC., Abb. 4 a). Es ist jedoch leicht erkennbar, daß diese Verhältnisse nicht mit der Zweirippigkeit bei V. t r i f u r c a t a gleichgesetzt werden dürfen. Das Auftreten von mehr als zwei Rippen bei einer Achäne hat sich bisher als Gattungsmerkmal in den verschiedensten Verwandtschaftskreisen bewährt. Wesentlicher scheint mir jedoch noch ein weiteres Merkmal aus dem Achänenbereich. Alle australischen V i t t a d i n i e n besitzen eine unterschiedlich stark verschmälerte, in der Sect. E u r y b i o p s i s besonders deutliche, (Abb. 1 a'') in jedem Fall jedoch von einem Embryo freie, basale Zone (Abb. 1 a', a''), die bis zu einem Drittel der Gesamtachäne ausmachen kann. Die Achäne ist auf diese Weise mehr oder weniger deutlich gestielt. V. t r i f u r c a t a besitzt dagegen eine Achäne (Abb. 1 a), die schmal obovat, mit bis zur Basis reichendem Embryo von normalem Astereen-Typ ist. Schließlich ist auch noch ihre gleichmäßige Behaarung bemerkenswert, während die australischen Arten zumindest sehr häufig recht heterogene Achänenhaare besitzen. Alle aufgezählten Merkmale scheinen mir zusammengenommen eine gesonderte Behandlung der südamerikanischen Art zu rechtfertigen. Die australischen Sippen sind in allen wesentlichen Tatsachen einheitlich, und bilden somit eine isoliertere Einheit als BENTHAM glaubte.

Für die südamerikanische Art bietet sich zunächst der von LESSING in der Erstbeschreibung geschaffene Gattungsname M i c r o g y n e an. M i c r o g y n e Less. besitzt jedoch ein älteres Homonym in M i c r o g y n e Cass. (1827, = E r i o c e p h a l u s L.). Obwohl im Augenblick noch nicht auszuschließen ist, ob M i c r o g y n e t r i f u r c a t a nicht sogar einer schon bestehenden südamerikanischen Gattung zuzuteilen sei, soll für sie hiermit ein neuer Gattungsname geschaffen werden.

Microgynella Grau, nom. nov.
Syn.: Microgyne Lessing, Syn. Comp.: 190 (1832).

Microgynella trifurcata (Less.) Grau, comb. nov.
Syn.: Microgyne trifurcata Less., Syn. Comp.: 190 (1832).

Microgynella ist, soweit im Augenblick zu beurteilen, neben Sommerfeltia und Hysterionica zu stellen.

## Podocoma Cass.

Die Gattung Podocoma bildete bislang, nur zusammengehalten durch die geschnäbelten Achänen, eine augenscheinlich uneinheitliche Gruppe. CUATRECASAS (1969) trennte aus dieser Gruppe seine neue Gattung Blakiella heraus, die durch ihre vierrippigen Achänen und ihre eigenartigen weiblichen Randblüten weit von den sehr Asterähnlichen eigentlichen Podocomen getrennt ist. Diese, im östlichen Südamerika heimischen perennen Kräuter unterscheiden sich habituell stark sowohl von Blakiella als auch von ihren beiden australischen Gattungsgenossen und stimmen dagegen weitgehend mit der Gattung Inulopsis O. HOFFM. überein. Auch hier lag also der Gedanke nahe, zu überprüfen, ob im Falle der australischen Arten nicht ebenfalls nur eine äußerliche Parallele in Gestalt der geschnäbelten Achänen vorliegt. Tatsächlich lassen sich auch hier gewichtige Argumente für eine weitere Aufteilung der Gattung Podocoma finden.

Neben der auffallenden habituellen Verschiedenheit liegt der Hauptunterschied zwischen beiden Gruppen in den Achänen. Die südamerikanischen Podocomen besitzen relativ große, allmählich in einen schmalen sterilen Fortsatz verlängerte zweirippige Achänen (Abb. 2a'), die im Grundaufbau mit denen der südamerikanischen Nachbargattungen völlig übereinstimmen. Die flache Achäne ist an den Kanten durch zwei sklerenchym-verstärkte Leitbündelrippen eingefaßt; die eigentliche Fruchtwand ist dünn und darunter folgt die typische Astereen-Testa mit einer deutlich ausgebildeten äußersten Zellschicht u-förmig verdickter Zellen. Der Querschnitt stimmt somit völlig mit dem von Microgynella (Abb. 3a, 4d) überein. Anders bei den beiden australischen Arten. Hier ist der den Embryo tragende Teil der Frucht scharf vom Schnabel abgesetzt und im Querschnitt fast völlig rund. Der Schnabel übertrifft den basalen Teil ein Mehrfaches an Länge und trägt oben, fast vergleichbar einem Cichorieen-Schirm, einen üppigen Pappus.

Im Querschnitt liegt prinzipiell wieder der Astereen-Typ zugrunde. Allerdings sind die beiden Fruchtwandleitbündel völlig ohne sklerenchymatische Verstärkung geblieben und treten somit bei der Frucht als Rippen nicht in Erscheinung. Sie befinden sich also in einem Zustand, der den beiden Funicularleitbündeln in der Testa der übrigen hier studierten Arten entspricht. Die Funicularleitbündel selbst konnten dagegen im Querschnitt hier nicht ausgemacht werden.

Weitere Unterschiede betreffen die Griffel der Scheibenblüten, die bei Podocoma eine lange Narbenregion besitzen und nur gering ausgebildete Fegehaare an den Anhängseln zeigen (Abb. 2e'). Die australischen Arten haben teils weiblich sterile Scheibenblüten oder bei fertilen Blüten eine kurze Narbenregion (Abb. 2e, f). Die Blütenfarbe der Zungenblüten ist in Südamerika gelblich (?) in Australien dagegen weiß bis purpurrot, ein möglicherweise nur sekundäres Merkmal.

Auch hier scheint mir die einzig mögliche Konsequenz zu sein, die australischen Arten als eigene Gattung zu separieren. Es liegt hier schon der Gattungsname F. v. MÜLLERS, Ixiochlamys vor, der nun für beide Arten zu gelten hat.

Die zweite, von Anfang an als Podocoma beschriebene Art muß noch in Ixiochlamys überführt werden:

Ixiochlamys nana (Ewart & J. White) Grau, comb. nov.
Syn.: Podocoma nana Ewart & J. White, Proc. R. Soc. N.S. Wales 62: 192 (1909).

## Diskussion

Die im vorangehenden begründete Aufteilung der hier behandelten Gattungen in jeweils selbständige generische Vertreter in Südamerika einerseits und Australien (Neuseeland) andererseits, sowie die wohlbegründete Verselbständigung der südamerikanischen "Celmisien" als Orithrophium (CUATRECASAS 1969), läßt als einzige Astereen-Gattung, die diesen beiden Gebieten gemeinsam ist, Lagenophora bestehen. Doch auch von dieser schreibt CABRERA (1966) "this genus is not a usefull example to establish floristic or palaeogeographical relations. Actually, its fruits may be transported by marin birds during their periodical migrations epizoically by means of their apical glands". Dies bedeutet, daß die Astereen seid der Auflösung von Gondwanaland in den Südkontinenten eine eigene (in Südamerika hauptsächlich von Nordamerika beeinflußte?) Ent-

wicklung genommen haben, jedenfalls keine ursprünglich gemeinsamen Gattungen mehr besitzen. Dies gilt auch, wenn wir die Beziehungen Afrika-Australien betrachten. Da nachgewiesen wurde (WILD 1974), daß die afrikanischen "Brachycomen" eine eigene, von der australischen Gattung ziemlich entfernte Gruppierung darstellen, wird auch die einzige aus Australien beschriebene Art der Gattung Pteronia (sonst eine mit ca. 80 Arten rein südafrikanische Gattung) bei einem genaueren Studium ihre wahre Natur offenbaren. Bleibt aus diesem Bereich die tropische Gattung Dichrocephala, die jedoch sicherlich über die asiatischen Tropen in vergleichsweise junger Zeit den Weg nach Australien gefunden hat. Aster und Erigeron schließlich, mit Einschränkungen auch Conyza, verbinden die Südkontinente lediglich über die entsprechenden nordhemisphärischen Gebiete ohne hiermit eine ursprüngliche Gemeinsamkeit beweisen zu können.

Summary

The two bicontinental (South America - Australia) genera Podocoma Cass. and Vittadinia Rich. have been investigated relative to their homogenity. Especially the fruit anatomy shows, besides of other characters, very obvious that the species of every genus of each continent are separated units. It is therefore proposed to separate from Podocoma its two Australian members as well as the genus Ixiochlamys F. v. Müll. & Sond. The only species of Vittadinia in South America becomes the monotypic genus Microgynella Grau. This genus bases on the genus Microgyne Less., which is a later homonym of Microgyne Cass.

The only genus left with this typical bicontinental distribution in the Astereae is Lagenophora. But its distribution is to be said of secondary origin.

In the connection with these investigations it turned out that the structure of the fruit within the Astereae is based on only one characteristic type. The wall of the carpell is normally thin (only one or few layers of ± undifferentiated cells); only within the range if ribs there is a larger sclerenchymatic cellular tissue (sometimes with a vascular bundle in the middle). The testa always is many-layerd and its epidermis is constituted of cells with three-sided thickenings (so called u-cells).

Literatur

BENTHAM, G.: Flora Australiensis, III (1866).

BENTHAM, G. & J. D. HOOKER: Compositae in Gen. Pl. 2: 163-533 (1873).

BROWN, R.: Botanical Appendix to Captain Sturt's Expedition into Central Australia, in "Narrative of an Expedition into Central Australia, during the years 1844, 1845, and 1846", by Captain Charles Sturt, 2: Appendix 66-92 (1849)

CABRERA, A. L.: The genus Lagenophora (Compositae). Blumea 14: 285-307 (1966).

CUATRECASAS, J.: Prima Flora Colombiana, 3 Compositae-Astereae. Webbia 24: 1-335 (1969).

LESSING, C. F.: Synopsis generum Compositarum (1832).

MARTIUS, C.F. PH. v. & A.W. EICHLER: Flora Brasiliensis VI, 3 (1882-84).

RAVEN, P.H. & D. I. AXELROD: Angiosperm Biogeography and past continental Movements. Ann. Miss. Bot. Gard. 61: 539-673 (1974).

SONDER, O.W.: Plantae Muellerianae, Compositae, Linnaea 25: 449-530 (1853).

THORNE, R.F.: Floristic relationships between Tropical Africa and Tropical America, in B.J. Meggers, E.S. Ayensu & W. D. Duckworth, Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America: A Comparative Review. Smithsonian Inst. Press, Washington D.C. 27-47 (1973).

WILD, H.: New and interesting Compositae from South Central Africa, 2. Kirkia 9: 293-300 (1974).

Herkunft des untersuchten Materials

Microgynella trifurcata (Less.) Grau: Uruguay, Dep. Montevideo, Atahualpa, leg. Herter 498 (M)

Vittadinia triloba (Gaudich) DC.: S. Australia, North Eyre Peninsula, betw. Whyalla and Kimba, leg. Higginson s.n. (M)

Ixiochlamys cuneifolia (R. Br.) Müll. & Sond.: S. Australia far North West, Musgrave Range, leg. Whibley 1015 (M).

Podocoma hieracifolia Cass.: Brasil, Minas Geraes, Caldas leg. Widgren 219 (M).

Vittadinia scabra DC.: S. Australia, North-east Lake Torrens Lain, leg. Schodde 980 (M).

## Abbildungen

Abb. 1

| | |
|---|---|
| Microgynella trifurcata: | a: Achäne, b: Griffel der Scheibenblüte, c: Scheibenblüte, d: Randblüte, e: Anthere. |
| Vittadinia scabra: | a': Achäne, c': Scheibenblüte, d': Zungenblüte. |
| Vittadinia triloba: | a'': Achäne, b': Griffel der Scheibenblüte, e': Anthere. |

Abb. 2

| | |
|---|---|
| Ixiochlamys cuneifolia: | a: Achäne, b: Scheibenblüte, c: Zungenblüte, d: Anthere, e: steriler Griffel einer Scheibenblüte, f: fertiler Griffel einer Scheibenblüte. |
| Podocoma hieracifolia: | a': Achäne, b': Scheibenblüte, c': Zungenblüte, d': Anthere, e': Griffel einer Scheibenblüte. |

Abb. 3

Ausschnitte von Achänenquerschnitten: a: Achänen-Rippe von Microgynella trifurcata, b: Teil der Fruchtwand und Testa im Bereich des Leitbündels von Ixiochlamys cuneifolia, c: Laterale Sklerenchymrippe von Vittadinia triloba, d: Schnitt durch den basalen, vom Embryo freien Teil der Achäne von Vittadinia scabra.

| | | | |
|---|---|---|---|
| te | = Epidermis der Testa u-förmig verdickt. | frl | = Leitbündel der Fruchtwand |
| | | scl | = Sklerenchympolster |
| fl | = Funicular-Leitbündel | fu | = Funiculus |
| e | = Endospermreste | frw | = Fruchtwand |

Abb. 4

Schematische Schnitte durch die Achänen der untersuchten Gattungen.

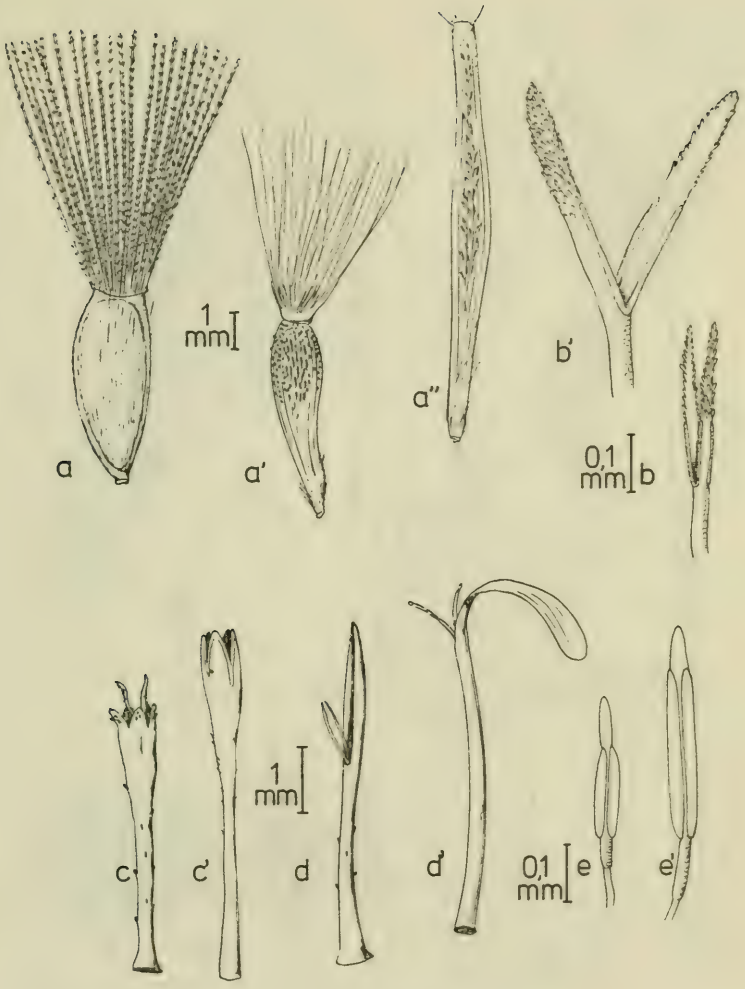



ABB.1

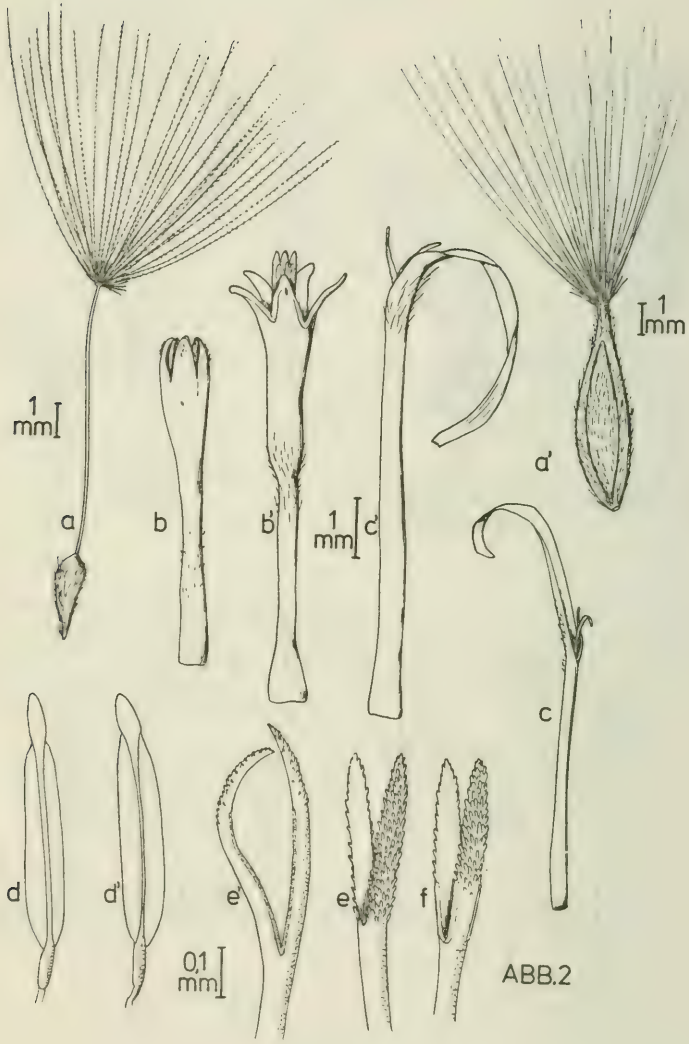



ABB.2

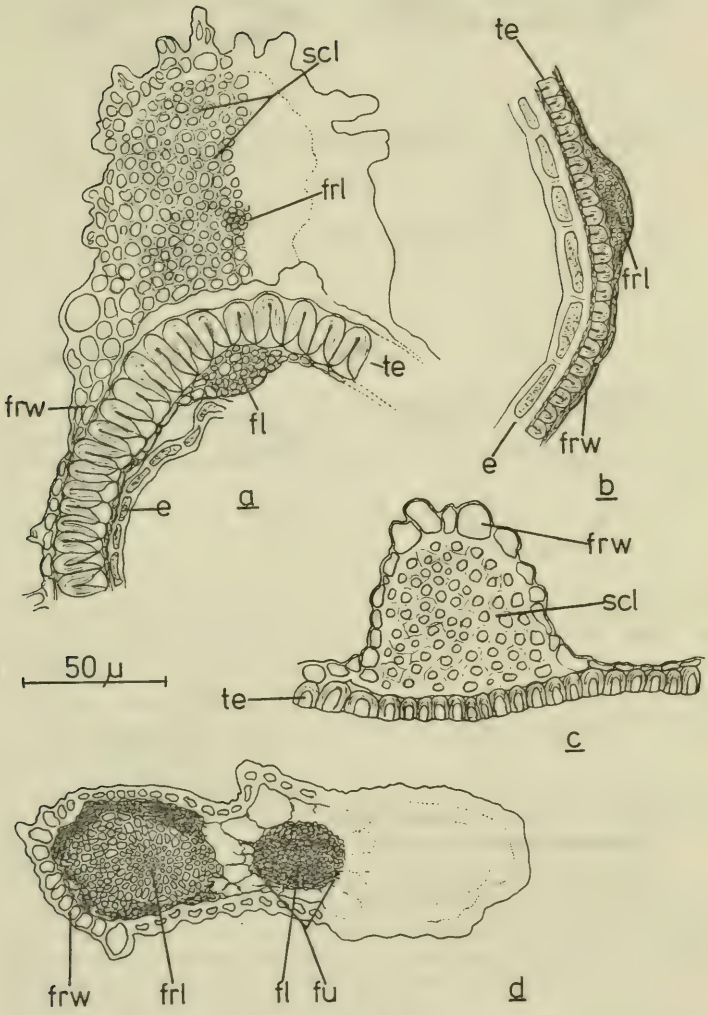



ABB.3

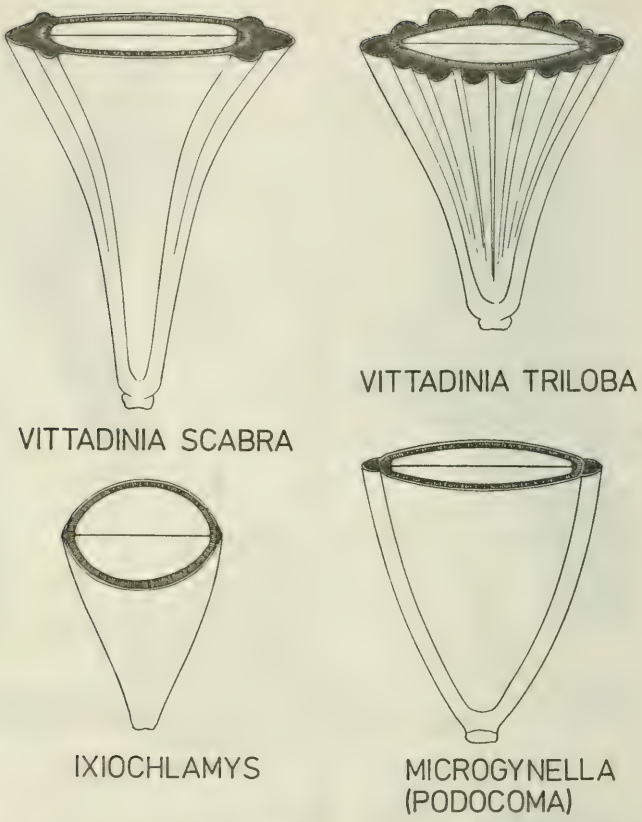

VITTADINIA SCABRA
VITTADINIA TRILOBA
IXIOCHLAMYS
MICROGYNELLA
(PODOCOMA)
Fruchtwand
Testa
Sclerenchymrippe (z.T. mit Leitbündel)
Leitbündel

ABB.4

| Mitt. Bot. München 12 | p. 195-266 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# THE SOUTH WEST AFRICAN SPECIES OF COMMIPHORA

by

**J. J. A. VAN DER WALT**

## ABSTRACT

The 25 species of Commiphora recognized in South West Africa are described and a key to the species is presented. Possible new species are discussed. Maps and sketches serve for illustration.

## INTRODUCTION

There has been a marked accumulation of information on the genus Commiphora of Southern Africa during the last two decades.

WILD (1959) published a revised classification of the genus and also produced the account of Commiphora in "Flora Zambesiaca" (1963).

DE WINTER (1968) made a valuable contribution. He recognized 27 species growing in the Republic of South Africa and South West Africa. A short description of each species was given and he also compiled a field key to the South African species.

MERXMÜLLER (1968) recognized 18 species of Commiphora in South West Africa and also compiled a comprehensive key to these species. He indicated the origin of the type material, reviewed the geographical distribution and cited the synonyms and a few representative specimens of each species.

The research on Commiphora in the Republic of South Africa and South West Africa was extended by the author of this paper.

A morphological and taxonomical study was made of the eighteen South African species (VAN DER WALT, 1973). Twelve of these species are also found in South West Africa.

In a preliminary report on the genus in South West Africa, 12 species of C o m m i p h o r a , not represented in the Republic of South Africa, were described (VAN DER WALT, 1974). The habit, bark and leaves of each of the species were illustrated by means of photographs.

This publication is complementary to the previous paper (VAN DER WALT, 1974) and describes and delimits the South West African species more fully. With the exception of C. e d u l i s (Klotzsch) Engl. and C. m o s s a m b i c e n s i s (Oliv.) Engl., which are confined to the Caprivi Strip, material of all the species was collected in their natural habitats.

All the C o m m i p h o r a material of the following herbaria was studied (the international abbreviations of the herbaria are given in brackets):

Government Herbarium, Stellenbosch (STE)
National Herbarium Pretoria (PRE)
Bolus Herbarium, Cape Town (BOL)
Botanische Staatssammlung, München (M)
Royal Botanic Gardens, Kew (K)
Conservatoire et Jardin botaniques, Geneve (G)
British Museum (Natural History), London (BM)

In addition, specimens of the following herbaria were studied or cited:

Herbarium Department of General Botany, Pretoria (PRU)
South African Museum Herbarium, Cape Town (SAM)
National Herbarium of Victoria, Melbourne (MEL)
Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin-Dahlem, Berlin (B)
Forschungsinstitut und Naturmuseum Senckenberg, Frankfurt (FR)
Botanischer Garten und Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich, Zürich (Z)
Naturhistorisches Museum, Wien (W)
Swedish Museum of Natural History, Stockholm (S)
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (P)
Centro de Botânica da Junta de Investigacoes, Lisbon (LISC)

Botanical Institute of the University of Coimbra, Coimbra (COI)

Acknowledgements

This research project stretching over three years, was made possible by various grants from the C.S.I.R. (Pretoria), a bursary from the Netherlands Ministry of Education and Sciences and a grant from the National Botanic Gardens of South Africa. I wish to express my sincere appreciation for this financial assistance.

The project was concluded during 1974 at the Rijksherbarium in Leyden, Holland. To the Director and personnel I wish to tender my sincere thanks. Particularly I would like to thank Dr. P. W. LEENHOUTS for his most valued suggestions and criticism. Miss R. VAN CREWEL contributed the drawings of the flowers, for which I am very grateful.

I also wish to thank Prof. Dr. H. MERXMÜLLER and the personnel of the "Botanische Staatssammlung", München, for their kind co-operation.

Lastly a word of thanks to Dr. E. J. MENDES of the "Centro de Botânica", Lisbon, for the valuable information on certain taxa.

## KEY TO THE SPECIES

1 Leaves simple, occasionally with 2 additional much smaller lateral leaflets on long shoots, leaves sessile or subsessile (exception C. n a m a e n s i s with stalked leaves).

2 Branchlets not spine-tipped, flowers perigynous, pseudo-aril cupular without arms or with 2 commisural arms:

3 Margin of leaves serrate-dentate, leaves stalked, occasionally with 2 additional much smaller lateral leaflets, lamina rotund or orbicular and relatively small (up to 1,5 x 1,2 cm), pseudo-aril with 2 long commissural arms, bark light grey, not peeling . . . . . .14. C. namaensis

3 Margin of leaves entire, leaves sessile or subsessile, always simple, lamina narrowly elliptic to broadly elliptic and relatively large (usually much larger than 1,5 x 1,2 cm),

pseudo-aril cupular with 3 or 4 short lobes but without 2 long commissural arms, bark yellowish brown or reddish brown and usually peeling in papery pieces:

4 Leaves exceptionally large (7-)13(-20)x(3-)8(-14) cm, inflorescence thyrsoid up to 20 cm long without large leaf-like bracts, leaves and inflorescence pilose, fruit ovoid or obovoid, ca. 1,5 x 1,1 x 1 cm . . . . . .16. C. anacardiifolia

4 Leaves relatively smaller (1,5-)4(-10)x(0,8-)2,5(-6) cm, inflorescence simple or compound dichasial cymes or thyrsoid up to 8 cm long and often with large leaf-like bracts, leaves and inflorescence glabrous or sparsely to densely pilose, fruit ellipsoid and ca. 1,1 x 0,6 x 0,4 cm . . . . . 15. C. glaucescens

2 Branchlets spine-tipped, flowers hypogynous, pseudo-aril usually with 4 distinct arms of equal lenght reaching almost to apex of putamen:

5 Young branchlets smooth and purplish, leaves glaucous and margins rather coarsely crenate-serrate or almost entire, calyx glabrous, fruit ellipsoid and apiculate, bark grey . . . . . .3. C. merkeri

5 Young branchlets greyish or at least not purplish, leaves green or dark green and margins finely crenate-serrate, crenate-serrate, subentire or entire, calyx with glandular hairs or glabrous, fruit subglobose or ellipsoid but not apiculate, bark yellowish-white, greyish-green or yellowish-green:

6 Lamina of simple leaves broadly elliptic to suborbicular, dark green and shiny, margins often entire or subentire, calyx glabrous, flowers unisexual, bark yellowish-white and peeling around the stem in papary strips . . . . . .2. C. discolor

6 Lamina of simple leaves elliptic, narrowly obovate or obovate, green and not shiny, margins usually finely crenate-serrate or serrate, calyx with glandular hairs or glabrous, flowers bisexual or unisexual, bark greyish-green or yellowish-green and flaking in small papery pieces:

7 Calyx glabrous, lamina of simple leaves or terminal leaflet elliptic, narrowly obovate or obovate, (1,6-)2,5(-5,5)x(0,8-)1,6(-3,2) cm, margin finely crenate-serrate or occasionally almost entire, many-stemmed shrubs, occasionally small trees with single trunk . . . . . 5. C. pyracanthoides

7 Calyx with glandular hairs, lamina of simple leaves or terminal leaflet obovate or elliptic, (2-)3,5(-6,5)x(1,2-)2,5(-4,5) cm, margin crenate-serrate or occasionally almost entire, trees with a single trunk, occasionally shrub-like . . . . . 4. C. glandulosa

1 Leaves trifoliolate or pinnate, leaves stalked:

8 Leaves and young branchlets sparsely to densely pilose, pubescent or tomentose:

9 Young branchlets mostly spine-tipped, leaves trifoliolate, flowers borne in clusters, putamen very rugose . . . . . 1. C. africana

9 Young branchlets not spine-tipped, leaves trifoliolate or pinnate, flowers borne in dichasial cymes or thyrsoid inflorescences, putamen smooth:

10 Acroscopic margin of lateral leaflets incised to rachis but basiscopic margin decurrent along rachis . . . . . .17. C. wildii

10 Both margins of lateral leaflets as usually incised to rachis or petiolule:

11 Leaves only pinnate, usually at least 6-jugate, leaflets abruptly acuminate at both ends, petiolules relatively long and slender, pseudo-aril cupular with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen . . . . . 9. C. multijuga

11 Leaves trifoliolate or pinnate but then usually less than 6-jugate, leaflets not abruptly acuminate at both ends, petiolules of variable length but not slender, pseudo-aril cupular or with 2-4 arms or lobes of unequal length:

12 Leaflets scabrous above, petiole with medullary vascular bundles . . . . . .18. C. edulis

12 Leaflets not scabrous above, petiole without medullary vascular bundles:

13 Margin of leaflets entire, flowers with a fleshy disc, pseudo-aril with 2 long commissural arms and 2 shorter facial arms, bark not papery:

14 Leaflets elliptic, oblong-elliptic or obovate, apex not abruptly acuminate, young branchlets, leaves and calyx without conspicuously golden glandular hairs, disc of flower 4-lobed . . . . . 8. C. mollis

14 Leaflets ovate, broadly ovate, suborbicular or oblate, apex often abruptly acuminate, young branchlets, leaves and calyx with conspicuously golden glandular hairs, disc of flower 8-lobed . . . . . 10. C. mossambicensis

13 Margin of leaflets usually at least partly crenate-serrate, flowers without a fleshy disc, pseudo-aril with 2 broad facial lobes, bark often papery:

15 Many-stemmed shrubs or bush, leaves always sparsely pilose to densely pubescent, petiole not slender, pseudo-aril covering lower 1/3-1/2 of putamen . . . . . 22. C. angolensis

15 Tree with a single trunk, leaves glabrous, sparsely pilose to pubescent, petiole often slender, pseudo-aril covering 1/3 - 3/4 of putamen . . . . . 21. C. tenuipetiolata

8 Leaves and young branchlets glabrous (irrespective of glandular hairs):

16 Leaves pinnate:

17 Leaflets subacicular (up to 1 mm broad), petals sparsely villose or villose on outside, pseudo-aril absent, bark papery . . . . . 23. C. kraeuseliana

17 Leaflets lanceolate, elliptic, suborbicular or oblate (at least 3 mm broad), petals glabrous or with glandular hairs outside, pseudo-aril present, bark not papery:

18 Margin of leaflets entire, leaflets abruptly acuminate at both ends, pseudo-aril cupular with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen, bark reddish-grey to dark grey . . . . . 9. C. multijuga

18 Margin of leaflets crenate-serrate, leaflets not abruptly acuminate at both ends, pseudo-aril cupular without long arms, bark light grey to pale brown:

19 Leaflets narrowly lanceolate or lanceolate, margin crenate-serrate, petiole with medullary vascular bundles . . . . . .20. C. crenato-serrata

19 Leaflets suborbicular to oblate, margin coarsely crenate-serrate, petiole without medullary vascular bundles . . . . . 19. C. saxicola

16 Leaves trifoliolate:

20 Leaflets linear, cultrate or narrowly oblanceolate and usually irregularly lobed, leaflets sessile or subsessile:

21 Leaves up to 8 cm long, leaflets linear to cultrate, margin coarsely dentate-serrate, branchlets slender, stamens only 4, pseudo-aril present . . . . . 12. C. gracilifrondosa

22 Leaves up to 2 cm long, leaflets cultrate or narrowly oblanceolate, margin entire (irrespective of lobes), branchlets short and stout, stamens 8, pseudo-aril absent. . . . . .25. C. cervifolia

20 Leaflets of variable shape but never linear or cultrate and never irregularly lobed, leaflets stalked or subsessile:

23 Margin of leaflets entire, flowers hypogynous with disc lobes not adnate to perianth, pseudo-aril with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen, putamen with a prominent hump on the less convex face:

24 Shrub with many stems of ca. 2,5 cm in diameter sprouting forth from ground level, bark reddish-brown, usually not peeling . . . . 7. C. giessii

24 Shrub-like tree with a short trunk branching into relatively thick stems, bark yellowish-white to silvery, peeling around the stem in papery strips . . . . . 6. C. virgata

23 Margin of leaflets not entire, flowers perigynous with disc lobes adnate to hypanthium, pseudo-aril absent or with arms or lobes of unequal length, putamen without a prominent hump on the less convex face:

25 Leaflets narrowly oblanceolate to oblanceolate, stamens only 4 . . . . . 13. C. oblanceolata

25 Leaflets cordate, obovate, orbicular or elliptic, stamens 8:

26 Petiole usually relatively long and slender, pedicels longer than 4 mm, pseudo-aril with 2 facial lobes but without commissural arms, bark peeling. . . . . 21. C. tenuipetiolata

26 Petiole relatively short and not slender, pedicels up to 1 mm long, pseudo-aril absent or with 2 commissural and 1-2 facial arms, bark usually not peeling:

27 Margin of leaflets undulate, crenate, or almost entire, pseudo-aril absent, fruit ellipsoid, shrub-like tree with a short trunk branching near ground level into thick stems . . . . . .24. C. capensis

27 Margin of leaflets finely crenate-serrate, pseudo-aril with 2 commissural and 1-2 facial arms, fruit ovoid, shrubs with many relatively thin stems sprouting forth from ground level . . . . . .11. C. dinteri

1. Commiphora africana (A. Rich.) Engl. in A. DC., Monogr. Phan. 4: 14 (1883); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 4 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1&2: 68, Fig. 27-32 (1973). Type: Senegal, Kayar, LEPRIEUR s.n. (P, holo., only photo seen; isotypes!)

= Heudelotia africana A. Rich.
= Balsamodendrum africanum (A. Rich.) Arn.
= Balsamea pilosa Engl.
= Commiphora pilosa (Engl.) Engl.
= C. loandensis Engl.
= C. rubriflora Engl.

= C. nkolola Engl.
= C. sambesiaca Engl.
= C. calciicola Engl.

Dioecious many-stemmed shrub usually less than 1 m tall or small tree with a single trunk up to 4 m tall, bark grey or greyish-green, occasionally flaking locally in small yellowish papery pieces, young branchlets pilose to tomentose, mostly spine-tipped. Leaves trifoliolate, pilose to tomentose, green, petiole 0,2-3,5 cm long, leaflets broadly obovate or broadly elliptic, sessile or subsessile, margin coarsely crenate or crenate-serrate, apex obtuse to acute, base cuneate or truncate, terminal leaflet (0,8-) 1,8 (-6,7) x (0,6-) 1,3 (-5) cm, lateral leaflets (0,4-) 0,8 (-3,5) x (0,3-) 0,7 (-3) cm. Inflorescence: flowers borne in clusters. Flowers unisexual, hypogynous, glabrous, pedicel 1-2,5 mm long, disc 4-lobed, not adnate to perianth, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 1,5 x 1,2 x 1,2 cm, glabrous, putamen very rugose, pseudo-aril red, with 4 arms of variable size and form, often also isolated fragments, 2 commissural arms reaching almost to apex of putamen, 2 facial arms of variable length.

1713 (Swartbooisdrif):15 km W. of Otjangasemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 290 (PRE, WIND, STE); Etanga (-CC), DE WINTER & LEISTNER 5452 (PRE, WIND, M); Ombazu (-DD), VAN DER WALT & GIESS 296 (PRE, WIND, STE). 1714 (Ruacana Falls): Halfway between the Border Road and Ruacana Falls (-AD), DE WINTER & GIESS 7094 (WIND, G, M); 48 km S. of Ruacana - Oshakati Road (-CA), VAN DER WALT & GIESS 300 (PRE, WIND, STE). 1715 (Ondangua): 1 km E. of Oshikango (-BD), RODIN 8944 (M). 1719 (Runtu): near Runtu (-DD), DE WINTER 3755 (PRE, WIND); RODIN 9144 (M). 1813 (Ohopoho): 23 km W. of Kaoko-Otavi (-AB), VAN DER WALT & GIESS 299 (PRE, WIND, STE); Okavare (-BB), ABNER 43 (PRE, WIND, M). 1814 (Otjitundua): 24 km E. of Ohopoho (-AA), MERXMÜLLER & GIESS 1506 (PRE, M); 32 km N.E. of Ohopoho (-AA), VAN DER WALT 283 (PRE, WIND, STE); 110 km N.W. of Otjovasandu (-AD), VAN DER WALT & GIESS 278 (PRE, WIND, STE); 5 km S. of Otjitundua (-CD), GIESS & LEIPPERT 7342 (WIND, M). 1815 (Okahakana): 78 km N. of Okaukuejo (-BD), DE WINTER 3615 (PRE, WIND, M). 1816 (Namutoni): 21 km N. of Namutoni (-DB), DE WINTER & GIESS 6807 (PRE, G, M); N. of Namutoni (-DD), GIESS & SMOOK 10567 (M). 1817 (Tsintsabis): Farm Leeudrink (-CC), LE ROUX 249 (PRE, WIND). 1824 (Kachikau): near Linyanti (-AA), KILLICK & LEISTNER 3171

(PRE, WIND, M). 1914 (Kamanjab): Farm Weissbrunn (-BC), SCHWERDTFEGER 1/190 (WIND); Farm Hazeldene (-BC), DE WINTER & LEISTNER 5122 (PRE, WIND, M); Kamanjab (-DB), MERXMÜLLER & GIESS 1552 (WIND, M). 1915 (Okaukuejo): near Okaukuejo (-BA), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6053 (WIND, M); S. of Okaukuejo (-BB), GIESS & SMOOK 10597 (M). 1916 (Gobaub): Etosha, Halali (-BA), GIESS & SMOOK 10585 (M). 1917 (Tsumeb): Tsumeb (-BA), VOLK 2594 (M); Farm Heidelberg (-BB), WALTER 335 (WIND); Farm Bobos (-BC), TÖLKEN & HARDY 952 (PRE, WIND, M); Otavi (-CB), DINTER 5236 (PRE, G, Z). 1919 (Kanovlei): Kanovlei (-AB), LE ROUX 84 (PRE, WIND); GIESS 10129 (M). 1920 (Tsumkwe): Cigarette (-BA), MAGUIRE 2223 (PRE, WIND, M); 29 km S. of Gore (-BD), GIESS 10074 (PRE, WIND, M); Tsumkwe (-DA), GIESS, WATT & SNYMAN 11109 (WIND, M); STORY 6302 & 6109 (PRE, WIND). 2015 (Otjihorongo): 74 km W. of Outjo (-BA), URSCHLER s.n. (M). 2016 (Otjiwarongo): Omatjenne (-AD), VOLK 12029 (M). 2017 (Waterberg): Otjosongombe (-AD), LIEBENBERG 4764 (PRE, WIND); Okosongomingo (-CA), VOLK 348 (M). 2019 (Eiseb): 56 km N.E. of Epata (-CC), GIESS 9743 (PRE, M). 2020 (Kaukauveld): 8 km S. of Nama Pan (-BA), STORY 6405 (PRE). 2118 (Steinhausen): Farm Brabant (-AB), GAERDES s.n. (WIND).

(see fig. 1)

WILD (1963) distinguishes between var. africana and var. rubriflora (Engl.) Wild. The calyx and pedicels of the var. rubriflora are hairy, while those of the var. africana are glabrous. The flowers of all South African and South West African specimens examined, are glabrous and it is likely that only the var. africana is represented in these two countries.

C. africana is extremely widely distributed and has been recorded from more than 30 countries in Africa. It is also very variable in size, form and hairiness of the leaflets. The pseudo-aril of the South African and South West African representatives differs from the description given by WILD (1963). It appears that very little is known of the pseudo-aril of C. africana from other countries and further investigation could prove that it is in fact more than one species.

2. Commiphora discolor Mendes in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 41: 155; t. 1 & 2 (1967); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 6 (1968); Grandvaux Barbosa, Carta Fitogeografica Angola: 250 (1970); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 10,

t. 11-13 (1974). Type: Angola, Huila, MENDES 1693 (LISC, holo.!; BM!; COI!).

Dioecious tree 3-9 m tall with a single trunk, bark yellowish-white, peeling around the stem in papery strips, young branchlets glabrous, often spine-tipped. Leaves usually simple but on long shoots often trifoliolate with smaller lateral leaflets, glabrous, dark green and shiny, subsessile, margin entire, subentire or crenate-serrate, lamina of simple leaves broadly elliptic to sub-orbicular, 3-6 x 2,5-4 cm, apex truncate or acute, base truncate or cuneate, leaflets of trifoliolate leaves elliptic to broadly elliptic, sessile or subsessile, apex acute, base cuneate, terminal leaflet 2,8-7 x 1,3-4,7 cm, lateral leaflets 1,4-3,2 x 0,7-1,5 cm. Inflorescence: flowers borne in reduced cymes, glabrous. Flowers unisexual, hypogynous, subsessile, glabrous, disc not seen, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 9 x 8 x 8 mm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril with 4 (3) arms of equal length reaching almost to apex of putamen.

1712 (Posto Velho): Ombepera (-DB), DE WINTER & LEISTNER 5490 (PRE, M). 1713 (Swartbooisdrif): 15 km W. of Otjangasemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 291 (PRE, WIND, STE).

(see fig. 2)

3. Commiphora merkeri Engl. in Bot. Jahrb. 44: 144 (1910); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1 & 2: 63, fig. 14-19 (1973). Type: Tanzania, Nguruka, MERKER 565 (B, holo.†; K, fragment!).

= Commiphora viminea Burtt Davy

Dioecious tree 2-3 m tall with a single trunk, bark grey with dark patches, peeling around the stem in yellowish papery strips, young branchlets glabrous, often spine-tipped. Leaves simple but on long shoots presumable occasionally trifoliolate with smaller lateral leaflets, with long glandular hairs at base but otherwise glabrous, glaucous, subsessile, narrowly obovate or elliptic, 0,7-1,6 x 0,5-0,9 cm, margin rather coarsely crenate-serrate or almost entire, apex obtuse seldom acute, base cuneate. Inflorescence: flowers borne in clusters. Flowers unisexual, hypogynous, glabrous, pedicel 2-10 mm long, disc 4-lobed, not adnate to perianth, stamens 8 (fig. 26 a + $a_1$). Fruit ellipsoid, 1 x 0,6 x 0,5 cm, glabrous, apiculate, putamen and pseudo-aril not seen.

1812 (Sanitatas): between Sanitatas and Otjikongo (-BB), MERX-MÜLLER & GIESS 1457 (PRE, WIND, M). 1914 (Kamanjab): 49 km E. of Sesfontein (-AC), VAN DER WALT 239 (PRE, WIND, STE).

(see fig. 3).

In comparison with the South African form of C. merkeri, the few plants seen in South West Africa are smaller and their bark lacks the large, dark-coloured lenticels. No ripe fruits of the South West African form were seen, but the flowers resemble those of the South African plants.

C. merkeri could be conspecific with C. ellenbeckii Engl. and probably also with a few other Central Africa species. The fragment of the type specimen of C. merkeri at Kew is very poor, and little is known of the pseudo-arils of these allied species. A comparison of the ripe fruits is needed to solve the problem.

4. Commiphora glandulosa Schinz in Bull. Herb. Boiss. 2, 8: 633 (1908); J. J. A. v. d. Walt in Bothalia 11, 1 & 2: 57, fig. 1-7 (1973). Lectotype: S.W.A., Ombanje, SCHINZ 767 (Z!).

= Commiphora lugardae N.E.Br.
= C. seineri Engl.
= C. berberidifolia Engl.
= C. pyracanthoides subsp. glandulosa (Schinz) Wild.

Polygamous or dioecious tree with a single trunk 2-10 m tall, occasionally shrub-like, bark yellowish-green or greyish-green, flaking in small yellowish papery pieces, young branchlets glabrous, spine-tipped. Leaves usually simple but on long shoots often trifoliolate with smaller lateral leaflets, with long glandular hairs at base but otherwise glabrous, green, subsessile, margin crenate-serrate occasionally almost entire, apex acute or obtuse, base cuneate, lamina of simple leaves or terminal leaflet obovate or elliptic, (2-) 3,5 (-6,5) x (1,2-) 2,5 (-4,5) cm, lateral leaflets elliptic, (0,8-) 1,5 (-3) x (0,4-) 0,7 (-1,5) cm. Inflorescence reduced cymes or flowers borne in clusters. Flowers bisexual, occasionally unisexual, hypogynous, pedicel 0,5-1 mm long, pedicel and calyx with large glandular hairs, disc 4-lobed, not folded,

inside of lobes not grooved, not adnate to perianth, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 1,4 x 1,3 x 1,2 cm, glabrous, putamen rugose, with a hump on less convex face, pseudo-aril red, with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen.

1713 (Swartbooisdrif): 15 km W. of Otjangasemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 294 (PRE, WIND, STE). 1715 (Ondangua): Oshikango (-BD), RODIN 9026 (M); 32 km W. of Ndola Store (-DA), DE WINTER 3633 (PRE, WIND, M). 1719 (Runtu): near Runtu (-DD), DE WINTER 4041 & 3756 (PRE, WIND); DE WINTER 4041 (PRE, WIND, M); 24 km W. of Runtu (-DD), DE WINTER 3795 (PRE, WIND, M). 1813 (Ohopoho): Onganga (-BC), MERXMÜLLER & GIESS 1471 (PRE, WIND, M). 1814 (Otjitundua): 32 km N.E. of Ohopoho (-AA), VAN DER WALT & GIESS 279 (PRE, WIND, STE); 56 km N. of Otjovasandu (-CD), VAN DER WALT & GIESS 274 (PRE, WIND, STE). 1816 (Namutoni): 48 km S.E. of Ondangua (-AA), DE WINTER & GIESS 6938 (WIND, M). 1914 (Kamanjab): 27 km N.W. of Otjovasandu (-AB), VAN DER WALT 253 (PRE, WIND, STE). 1915 (Okaukuejo): Okaukuejo (-BB), VAN DER WALT 238 (PRE, WIND, STE); Leeubron (-BB), GIESS & SMOOK 10596 (WIND, M). 1917 (Tsumeb): Tsumeb (-BA), NÄGELSBACH 7 (PRE); Ombanje (-BC), SCHINZ 767 (Z); Farm Toggenberg (-BD), DE WINTER 2895 (PRE); Otavi (-CB), DINTER 5237 (PRE); Mpilila Island (-CC), KILLICK & LEISTNER 3368 (PRE). 1920 (Tsumkwe): near Gautscha Pan (-DC), STORY 6211 (PRE, M). 2016 (Otjiwarongo): Omatjenne (-AD), LIEBENBERG 4845 (PRE, WIND); Farm Graslaagte (-DB), WALTER 304 (WIND). 2017 (Waterberg): Waterberg Plateau (-AC), BOSS s.n. (PRE); Okosongomingo (-CA), VOLK 1500 (PRE). 2116 (Okahandja): 59 km N. of Okahandja (-DB), VAN DER WALT 235 (PRE, WIND, STE). 2215 (Trekkopje): Farm Okongava (-BB), SEYDEL 3014 (M). 2218 (Gobabis): Farm Kuduberg (-DD), CODD 5830 (WIND. 2318 (Leonardville): Donnersberg (-BA), VOLK 11398 (M). 2416 (Maltahöhe): Naukluft Mountain Zebra Park (-AB), VAN DER WESTHUIZEN 53 (WIND); 49 km W. of Maltahöhe (-CD), VAN DER WALT 266 (PRE, WIND, STE); Farm Bergland (-DC), MERXMÜLLER & GIESS 830 (PRE, WIND, M); 34 km W. of Mariental (-DC), VAN DER WALT 265 (PRE, WIND, STE). 2417 (Mariental): near Hardap Dam (-BD), COETZEE 31 (PRE). 2519 (Koes): N.E. of Koes (-CC), GIESS 8352 (PRE, WIND, M).

(see fig. 4).

5. Commiphora pyracanthoides Engl. in Bot. Jahrb. 26: 368 (1899); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70:8 (1968) pro parte; J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1 & 2: 60, fig. 8-13 (1973). Neotype: S.W.A., Little Karas Mountains, Holoog, PEARSON 9747 (K!).

Dioecious or polygamous many-stemmed shrub, 0,5-1,5 m tall, occasionally a small tree with single trunk up to 3 m tall, bark greyish-green or yellowish-green, flaking in small yellowish papery pieces, young branchlets glabrous, spine-tipped. Leaves usually simple but on long shoots often trifoliolate with smaller lateral leaflets, with long glandular hairs at base but otherwise glabrous, green, subsessile, margin finely crenate-serrate occasionally almost entire, apex acute or obtuse, base cuneate, lamina of simple leaves or terminal leaflet elliptic, narrowly obovate or obovate, (1,6-) 2,5 (-5,5) x (0,8-) 1,6 (-3,2) cm, lateral leaflets narrowly elliptic or elliptic, (0,4-) 0,8 (-2) x (0,2-) 0,3 (-1) cm. Inflorescence reduced cymes of flowers borne in clusters. Flowers unisexual or bisexual, hypogynous, pedicel 0,5-1 mm long, pedicel and calyx without glandular hairs (glabrous), disc 4-lobed, folded to form 4 large lobes towards the outside, inside of lobes deeply grooved, not adnate to perianth, stamens 8. Fruit ellipsoid to subglobose, ca. 1,1 x 0,8 x 0,7 cm, glabrous, putamen rugose, with a hump on less convex face, pseudo-aril red, with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen (fig. 29, a & $a_1$).

1813 (Ohopoho): 3 km W. of Omutati (-AC), DE WINTER & LEISTNER 5407 (PRE, WIND, M); 6 km S.W. of Ohopoho (-BB), VAN DER WALT & GIESS 288 (PRE, WIND, STE). 1816 (Namutoni): near Otjovasandu (-DD), LE ROUX & VAN DEEMTER 383 (PRE). 1914 (Kamanjab): near Otjovasandu (-AD), VAN DER WALT 255 (PRE, WIND, STE); Farm Hazeldene (-BC), DE WINTER & LEISTNER 5115 (PRE, WIND, M); Farm Franken (-DB), SCHWERDTFEGER 1/131 (WIND). 1915 (Okaukuejo): Farm Westfalen (-CA), DE WINTER 3064 (PRE). 1920 (Tsumkwe): Tsumkwe (-DA), STORY 6108 (PRE, WIND, M); 32 km E. of Kuringkura (-DA), GIESS 9512 (PRE, WIND); Gautscha Pan (-DC), MAGUIRE 2199 (PRE). 2015 (Otjihorongo): 4 km S.E. of Ugab Bridge (-CC), VAN DER WALT 230 (PRE, WIND, STE). 2017 (Waterberg): Okosongomingo (-CA), VOLK 300 (M). 2020 (Kaukauveld): Gam (-BB), STORY 5137 (PRE). 2114 (Uis): 2 km N. of Uis (-BB), VAN DER WALT 225 (PRE, WIND, STE); 80 km W. of Brandberg West (-BC), VAN DER WALT 219 (PRE, WIND, STE). 2115 (Karibib): Neineis (-AC), BOSS s.n. (PRE); Klein Spitskoppie (-CC), VAN DER WALT 209 (PRE, WIND, STE);

Kranzberg (-DC), VAN DER WALT 205 (PRE, WIND, STE); 3 km W. of Karibib (-DD), VAN DER WALT 204 (PRE, WIND, STE). 2116 (Okahandja): Farm Fahlwater (-CD), VAN DER WALT 200 (PRE, WIND, STE). 2117 (Otjosondu): near Satorius von Bach Dam (-BB), VAN DER WALT 235 (PRE, WIND, STE). 2215 (Trekkopje): Okongava (-BB), SEYDEL 3031 (M). 2216 (Otjimbingwe): Okomitundu (-AB), SEYDEL 1399 (M); Farm Urusis (-CD), DE WINTER 2619 (PRE, WIND, M). 2217 (Windhoek): Farm Hohenau (-CB), WALTER 89 (WIND). 2218 (Gobabis): Witvlei (-AD), MASON 2617 (PRE); 22 km S. of Gobabis (-DB), CODD 5826 (PRE, WIND). 2318 (Leonardville): Farm Donnersberg (-BA), VOLK 11667 (M). 2617 (Bethanie): Between Tschaunaup and Seeheim (-DA), GERSTNER 6400 (PRE). 2717 (Chamaites): Holoog (-BD), PEARSON 9747 (K).

(see fig. 5)

In certain areas of South West Africa it is impossible to distinguish on habit alone between C. g l a n d u l o s a and C. p y r a c a n t h o i d e s because both species could be shrub-like or small trees. When occuring together in the same area, however, they can usually easily be distinguished as C. g l a n d u l o s a is in the form of a small tree with a single bole and C. p y r a c a n t h o i d e s a small, often many-stemmed shrub.

The most reliable means of distinguishing between flowering material of the two species, are the glandular hairs which occur on the calyx of only C. g l a n d u l o s a . Flowers should be examined carefully as the number of glandular hairs vary considerably, and they are also usually present on the bracteoles of both species.

6. C o m m i p h o r a v i r g a t a Engl. in Bot. Jahrb. 19: 139 (1894); Bot. Jahrb. 48: 470 (1912); Pfanzenfam. ed. 2, 19 a: 433 (1931); Exell & Mendonca in Consp. Fl. Angol. 1, 2: 300 (1951); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 82 (1959); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 18 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 9 (1968); J.J.A. v. d. Walt in Dinteria 9: 23, 24 (1973); in Madoqua ser. 1, 8: 20, t. 34-36 (1974). Type: S.W.A., Sorris-Sorris, GÜRICH 68 (B, holo. †; BM, sketch!).

Dioecious shrub-like tree 0,5-3 m tall, trunk branches near ground level into relatively thick stems, bark yellowish-white to

silvery, peeling around the stems in papery strips of the same colour, young branchlets glabrous, slender and often drooping, not spine-tipped. Leaves trifoliolate, glabrous, petiole 0,2-1,5 cm long, leaflets narrowly obovate, elliptic or broadly elliptic, petiolules less than 1 mm long, margin entire, apex obtuse seldom retuse or acute, base cuneate, terminal leaflet (0,4-) 1,2 (-2,5) x (0,2-) 0,7 (-1) cm, lateral leaflets (0,4-) 1 (-1,5) x (0,2-) 0,5 (-0,7) cm. Inflorescence reduced cymes, glabrous, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, hypogynous, subsessile, glabrous, disc 4-lobed, not adnate to perianth, stamens 8 (fig. 26 b & $b_1$). Fruit irregularly subglobose, ellipsoid or obovoid, ca. 8 x 7 x 7 mm, glabrous, putamen rugose, with a prominent hump on upper half of less conves face, pseudo-aril white to reddish, with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen, in some cases also isolated fragments (fig. 29 b & $b_1$).

1712 (Posto Velho): near Ombepera (-DB), GIBSON 222 (WIND). 1812 (Sanitatas): 3 km W. of Okonjombo (-BD), GIESS & LEIPPERT 7417 (PRE, WIND, M). 1813 (Ohopoho): 17 km W. of Otjihu (-AC), DE WINTER & LEISTNER 5668 (PRE, WIND, M). 1913 (Sesfontein): 18 km N.W. of Sesfontein (-AB), VAN DER WALT 240 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): Farm Onguati (-DC), SCHWERDTFEGER 178 (WIND). 1915 (Okaukuejo): Farm Otjitambe (-CC), WALTER 1029 (WIND). 2015 (Otjihorongo): Sorris-Sorris (-CC), VAN DER WALT 232 (PRE, WIND, STE). 2016 (Otjiwarongo): Farm Moselle (-BC), WALTER 1077 (WIND, M). 2114 (UIS): 54 km W. of Uis (-AB), VAN DER WALT 215 (PRE, WIND, STE); near Brandberg (-BA), DE WINTER 3147 (PRE, WIND); Tsisab Ravine Brandberg (-BA), VAN DER WALT 227A (PRE, WIND, STE); NORDENSTAM 2455 (M); near Uis (-BB), VAN DER WALT 220 (PRE, WIND, STE). 2115 (Karibib): Spitskoppie (-CC), DE WINTER & HARDY 8094 (WIND, M); Black Range (-CC), VAN DER WALT 206 (PRE, WIND, STE); near Karibib (-DD), WERDERMANN & OBERDIECK 2415 (PRE); SEYDEL 1216 (M). 2215 (Trekkopje): Farm Onanis (-DC), GIESS, VOLK & BLEISSNER 5727 (M). 2315 (Rostock): Farm Schlesien (-BD), MERXMÜLLER & GIESS 928 (PRE, WIND, M); 48 km N.W. of Solitaire (-DB), VAN DER WALT 269 (PRE, WIND, STE, M).

(see fig. 6)

7. Commiphora giessii J.J.A. v.d. Walt in Dinteria 9: 23-28, fig. 1-5 (1973); in Madoqua ser. 1, 8: 11, t. 14-16 (1974), Type: S.W.A., near Sesfontein, VAN DER WALT 242

(PRE, holo.; WIND, STE, M).

Dioecious shrub 1,5-3 m tall, many stems of ca. 2,5 cm in diameter sprouting forth from ground level, bark reddish-brown and usually not peeling, young branchlets glabrous, very slender, often drooping, not spine-tipped. Leaves trifoliolate, glabrous, petiole 0,5-2,5 cm long, leaflets elliptic to narrowly obovate, petiolules less than 1 mm long, margin entire, apex acute or obtuse, base cuneate, terminal leaflet (1-) 2 (-4,5) x (0,5) 1 (-2,5) cm, lateral leaflets (1-) 1,5 (-3,5) x (0,5-) 0.7 (-1,5) cm. Inflorescence reduced cymes, glabrous, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, hypogynous, subsessile, glabrous, disc 4-lobed, not adnate to perianth, stamens 8. Fruit irregularly obovoid or subglobose, ca. 6 x 5 x 5 mm, glabrous, putamen slightly rugose, with a prominent hump on upper half of less convex face, pseudo-aril reddish, with 4 thin arms of equal length reaching almost to apex of putamen.

1812 (Sanitatas): between Otjikongo and Sanitatas (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 1445 (M); Mountain Pass 3 km W. of waterhole Okonjombo (-BD), GIESS & LEIPPERT 7418 (WIND, M). 1913 (Sesfontein): 23 km N.W. of Sesfontein on Purros road (-AB), VAN DER WALT 242 (PRE, WIND, STE, M); 16 km N.W. of Sesfontein on Purros road (-AB), DE WINTER & LEISTNER 5713 & 5869 (PRE, M).

(see fig. 7).

8. Commiphora mollis (Oliv.) Engl. in A. DC., Monogr. Phan. 4: 23 (1883); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 7 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1 & 2: 73, fig. 39-44 (1973). Type: Mozambique, Chiramba, between Tete and coast, KIRK s.n. (K, holo.!).

= Balsamodendrum molle Oliv.
= Balsamea mollis (Oliv.) Engl.
= Commiphora welwitschii Engl.
= C. cinerea Engl.
= C. stuhlmannii Engl.
= C. dekindtiana Engl.
= C. heterophylla Engl.
= C. montana Engl.
= C. krausei Engl.

= C. iringensis Engl.
= C. boehmii Engl.
= C. ndemfi Engl.

Dioecious tree 3-8 m tall with a single trunk, bark brown to greyish-green, usually peeling in thick discs, young branchlets sparsely pilose to densely pubescent, not spine-tipped. Leaves pinnate, 2-6-jugate, occasionally trifoliolate, sparsely pilose to tomentose, greyish-green but usually distinctly paler and more hairy below, petiole 1-3 cm long, leaflets elliptic or oblong-elliptic but terminal leaflet often obovate, (0,7-) 2,4 (-5,2) x (0,4-) 1,1 (-3,6) cm, sessile or subsessile but petiolule of terminal leaflet up to 1,5 cm long, margin entire, apex acute to obtuse, base cuneate to broadly cuneate. Inflorescence simple or compound dichasial cymes up to 4 cm long, pilose to pubescent. Flowers unisexual, hypogynous, pedicel 3-8 mm long, pedicel, calyx and corolla pilose to pubescent, disc 4-lobed, not adnate to perianth, stamens 8. Fruit subglobose, 1,5 x 1,3 x 1,3 cm, pilose to pubescent, putamen smooth, pseudo-aril with 4 winged arms, 2 commissural arms reaching almost to apex of putamen, 2 facial arms shorter.

1713 (Swartbooisdrif): 15 km W. of Otjangasemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 295 (PRE, WIND, STE). 1714 (Ruacana Falls): 64 km W. of Tsandi (-DA), DE WINTER 3645 (PRE, WIND, M). 1715 (Odangua): near Ndola Store (-DB), DE WINTER & GIESS 7069 (PRE, WIND, M); near Ondangua (-DD), DE WINTER & GIESS 6924 (PRE, WIND, M). 1725 (Livingstone): Mpilila Island (-CC), KILLICK & LEISTNER 3406 (PRE, M). 1813 (Ohopoho): 24 km E. of Ohopoho (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 1505 (PRE, WIND, M); Orumana (-BB), ABNER 27 (WIND, M, PRE); Okorosawe (-BB), GIBSON 86 (WIND); 10 km W. of Ohopoho (-BB), DE WINTER & LEISTNER 5240 (PRE, WIND, M); near Ohopoho (-BB), GIBSON 195 (WIND). 1814 (Otjitundua): 32 km N.E. of Ohopoho (-AA), VAN DER WALT & GIESS 282 (PRE, WIND, STE); 56 km N. of Otjovasandu (-CD), VAN DER WALT & GIESS 276 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): Otjovasandu (-AB), JOUBERT 126 (WIND); Farm Ondaura (-BC), SCHWERDTFEGER 1/184 (WIND). 1915 (Okaukuejo): Otjitambe (-CC), WALTER 1027 (WIND). 1916 (Gobaub): Farm Zukov (-DA), DE WINTER 3020 (PRE, WIND, M). 2015 (Otjihorongo): between Fransfontein and Outjo (-AB), TÖLKEN & HARDY 854 (PRE, WIND); Farm Pamela (-AB), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6098 (WIND). 2016 (Otjiwarongo): 7 km N.W. of Outjo (-AA), VAN DER

WALT 237 (PRE, WIND, STE); 15 km N. of Outjo (-AA), GIESS & MULLER 11801 (WIND, STE); 16 km from Outjo (-AA), LIEBENBERG 4916 (PRE, WIND); near Outjo (-AA), MERXMÜLLER & GIESS 1292 (PRE, WIND, M); Farm Arubus Ost (-AB); TÖLKEN & HARDY 880 (PRE, WIND); Farm Omatjenne (-AD), WALTER 996 (WIND); 35 km E. of Otjiwarongo (-DB), DE WINTER 2760 (PRE, WIND, M). 2017 (Waterberg): Farm Okawaka (-CA), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6626 (WIND, M); Okosongomingo (-CA), VOLK 2737 (M).

(see fig. 8).

9. Commiphora multijuga (Hiern) K. Schum. in Just's bot. Jber. 27, 1: 480 (1901); Exell & Mendonça in Consp. Fl. Angol. 1, 2: 302 (1951); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 83 (1959); Mendes in Bol. Soc. Brot. 2, 39: 129 (1965); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 7 (1968); Grandvaux Barbosa, Carta Fitogeografica Angola: 195, 250 (1970); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 15, t. 24-26 (1974). Type: Angola, Mossamedes, between Cazimba and Pomangala, WELWITSCH 4503 (BM, holo.!, LISU!).

Dioecious tree 3-8 m tall, usually with a single trunk, bark reddish-grey to dark grey, smooth, not peeling but in some cases cracked on old trunks, young branchlets sparsely pubescent or pubescent. Leaves pinnate, 4-10-jugate, sparsely pubescent or almost glabrous, petiole 1, 5-4 cm long, slender, leaflets asymmetrically elliptic, broadly elliptic or rotund but abruptly acuminate at both ends, (1, 2-) 1, 8 (-2, 5) x (1-) 1, 3 (-2) cm, petiolules 0, 5-1, 5 cm long, slender, margin entire, apex acute, base cuneate. Inflorescence simple or compound dichasial cymes or thyrsoid up to 5 cm long, glabrous or sparsely pubescent. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 1-4 mm long, pedicel and calyx glabrous or sparsely pubescent, petals conspicuously recurved, disc 4-lobed, upper part of lobes free but lower part adnate to hypanthium, stamens 8 (fig. 27 a & $a_1$). Fruit subglobose, ca. 1, 5 x 1, 5 x 1, 4 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril red, cupular with 4 arms of equal length reaching almost to apex of putamen (fig. 19 c & $c_1$).

1713 (Swartbooisdrif): 17 km S. of Epupa Falls (-AA), GIESS 9347 (WIND); 17, 5 km from Kunene River near Swartbooisdrif (-BD), MERXMÜLLER & GIESS 30499 (M). 1714 (Ruacana Falls): near Ruacana Falls (-AC), DE WINTER & GIESS 7102 (PRE, WIND,

G, M, Z); RODIN 9196 (M). 1813 (Ohopoho): 27 km W. of Kaoko-Otavi (-AB), VAN DER WALT & GIESS 297 (PRE, WIND, STE); 11 km W. of Ohopoho (-BB), DE WINTER & LEISTNER 5233 (PRE, WIND, M); Okarosawe (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 1383 (PRE, WIND, M); 4 km N. of Ohopoho (-BB), VAN DER WALT & GIESS 286 (PRE, WIND, STE). 1913 (Sesfontein): 23 km N.W. of Sesfontein (-AB), VAN DER WALT 245 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): N.W. of Kamanjab (-DB), VAN NIEKERK A187B (PRE); Farm Franken (-DB), WALTER 1/39 (M); 22 km S. of Kamanjab (-DD), VAN DER WALT 257 (PRE, WIND, STE); 39 km S. of Kamanjab on Farm Blydskap (-DD), DE WINTER 3107 (PRE). 2014 (Welwitschia): 38 km W. of Welwitschia (-BC), DE WINTER & HARDY 8133 (WIND, M); near Petrified Forest (-BC), KRÄUSEL 626 (M). 2015 (Otjihorongo): 56 km S.E. of Kamanjab (-AA), VAN DER WALT 259 (PRE, WIND, STE).

(see fig. 9).

10. Commiphora mossambicensis (Oliv.) Engl. in A.DC., Monogr. Phan. 4: 26 (1883); Sim, For. Fl. P.E. Afr.: 29 (1909); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 86 (1959); White, For. Fl. N. Rhod.: 176, fig. 34 B (1962); Wild in Fl. Zamb. 2, 1: 274, t. 51 fig. C (1963). Type: Malawi, Shire River, KIRK s.n. (K, holo.!).

Protium ? mossambicense Oliv. in Fl. Trop. Afr. 1: 329 (1868).

Commiphora fischeri Engl. in Bot. Jahrb. 15: 97 (1893); Bot. Jahrb. 48: 471, fig. 1L-Lb (1912); Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 435 (1931); Miller in J.S. Afr. Bot. 18: 38 (1952). Type: Tanzania, sine loc, FISCHER 131 (B, holo.†; K, fragment!).

Commiphora stolzii Engl. in Bot. Jahrb. 54: 292 (1917); Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 435, fig. 203 (1931); Miller in J. S. Afr. Bot. 18: 39 (1952). Type: Tanzania, Kyimbila, STOLZ 1725 (B, holo.†; Z!, K!, BM!).

Dioecious tree 3-10 m tall, bark grey, smooth, not peeling, young branchlets sparsely pilose to densely pubescent with hairs and golden glandular hairs, not spine-tipped. Leaves trifoliolate or more rarely pinnate (2-jugate), sparsely pilose to densely pubescent with hairs and golden glandular hairs, bright green, petiole

5-8 cm long, leaflets ovate, broadly ovate, suborbicular or oblate, 1,5-7 x 1-8,5 cm, petiolules 0,2-1 cm long, margin entire, apex often abruptly acuminate, base truncate. Inflorescence thyrsoid up to 7 cm long, sparsely pilose to densely pubescent with hairs and golden glandular hairs. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 1-2 mm, pedicel, calyx and corolla sparsely pilose to densely pubescent with hairs and golden glandular hairs, disc with 4 large and 4 small lobes, upper part of lobes free and lower part adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 1,2 x 1,1 x 0,8 cm sparsely pilose, putamen smooth, pseudo-aril with 2 commissural arms reaching almost to apex of putamen and 2 facial arms reaching 3/4 upwards.

1725 (Livingstone): Mpilila Island (-CC), KILLICK & LEISTNER 3365 (PRE, K).

(see fig. 10).

This species is also recorded from Botswana, Rhodesia, Zambia, Malawi, Mozambique, Tanzania and Kenya.

11. Commiphora dinteri Engl. in Bot. Jahrb. 44: 151 (1910); Bot. Jahrb. 48: 482 (1912); Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 438 (1931); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 92 (1959); De Wint. in Trees S. Afr. 20,1: 10 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70: 6 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 9, t. 7-10 (1974). Syntypes: S.W.A., Omalako, DINTER 1393 (B, †); sine loc, DINTER 1477 (B, †; Z!, K, fragment!).

Dioecious shrub 0,5-3 m tall, many relatively thin stems sprouting forth from ground level, bark yellowish-green to greyish-brown with dark spots, smooth, not peeling, young branchlets glabrous, usually slender, not spine-tipped. Leaves trifoliolate, glabrous, green, petiole 0,2-1,8 cm long, leaflets obovate or broadly elliptic; subsessile, margin usually finely crenate-serrate, apex obtuse seldom truncate or retuse, base cuneate, terminal leaflet (0,6-) 1,4 (-2,2) x (0,4-) 1 (-1,5) cm, lateral leaflets (0,4-) 0,9 (-1,2) x (0,2-) 0,6 (-0,9) cm. Inflorescence: flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous, subsessile, calyx glandular otherwise glabrous, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8 (fig. 28 c & $c_1$). Fruit ovoid, ca. 1,1 x 0,8 x 0,8 cm, apiculate, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril red, cupular with 4 (3) arms, 2 commissural arms reaching almost to apex of

putamen, facial arms much shorter, arm on more convex face of putamen often completely undeveloped (fig. 29 d & $d_1$).

1812 (Sanitatas): 32 km W. of Orupemba (-AB), GIESS 9402 (WIND). 2115 (Karibib): Black Range (-CC), VAN DER WALT 207 (PRE, WIND, STE); 16 km W. of Usakos (-CD), DE WINTER 6035 (PRE, WIND, M); 3 km W. of Karibib (-DD), VAN DER WALT 201 (PRE, WIND, STE), Marmorberg near Karibib (-DD), SEYDEL 1267 (M). 2215 (Trekkopje): Road to Okongava (-BB), KINGES 3318 (M); Farm Nudis (-BC), WALTER 1182 (WIND); SEYDEL 178 (M). 2316 (Nauchas): Farm Djab (-AC), WALTER 4482 (M); Gamsberg Plateau (-AD), MERXMÜLLER & GIESS 935 (PRE, WIND, M); Farm Weissenfels (-AD), WALTER 1980 (WIND, M); Weener (-AD), VOLK 11493 (M). 2317 (Rehoboth): near Rehoboth (-AC), STREY 2612 (PRE). 2416 (Maltahöhe): Bullsport (-AB), REHM s.n. (M); Farm Friedland (-CB), WALTER 1980 (WIND); Zaris Mountains (-CD), BASSON 204 (PRE); VAN DER WALT 267 (PRE, WIND, STE). 2516 (Helmeringhausen): Farm Duwisib (-BC), VOLK 12659 & 12694 (M).

(see fig. 11).

The leaves of the specimen collected in the northern part of the Kaokoveld (GIESS 9402), are relatively large. Exceptionally large leaves of other species of C o m m i p h o r a are also known from this part of the Kaokoveld.

12. C o m m i p h o r a g r a c i l i f r o n d o s a Dinter ex J. J. A. v. d. Walt in J. S. Afr. Bot. 37, 3: 190 (1971); in Bothalia 11,1&2: 95, fig. 94-99 (1973). Type: S. W. A., Warmbad, near Auros, DINTER 5124 (BOL, holo.; S!, K!, B, †).

Dioecious shrub-like tree 1-3 m tall, trunk branches above ground level into thick succose appearing stems, bark reddish-brown with dark spots, not peeling, young branchlets glabrous, slender, not spine-tipped. Leaves trifoliolate with the terminal leaflet often irregularly lobed, glabrous, green, petiole 0,4-2 cm long, leaflets linear to cultrate but very variable in size and form, sessile or subsessile, margin irregularly and rather coarsely dentate-serrate, apex obtuse to acute, base cuneate, terminal leaflet (1,5-) 2,5 (-4,5) x (0,1) 0,15 (-0,2) cm, lateral leaflets (0,7-) 2 (-3,5) x (0,1-) 0,1 (-0,2) cm. Inflorescence dichasial cymes up to 5 cm long, sparsely glandular, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous,

pedicel 1-4 mm long, pedicel, calyx and hypanthium sparsely glandular, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens only 4. Fruit subglobose to ellipsoid, ca. 1 x 0,8 x 0,7 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril cupular with 2 long commissural arms, covering the lower 1/4 of more convex face of putamen and 1/2 of the other face.

2818 (Warmbad): Auros (-DA), DINTER 5124 (BOL, S, K). 2819 (Ariamsvlei): Farm Velloorsdrift (-CB), GIESS, VOLK & BLEISSNER 7047 (PRE, WIND, M); Onseepkans (-CB), VAN DER WALT 303 (PRE, WIND, STE, M).

(see fig. 12).

13. Commiphora oblanceolata Schinz in Bull. Herb. Boiss. ser. 2,8: 633 (1908); Engl., Bot. Jahrb. 48: 459 (1912); Pflanzenfam. ed. 2,19a: 435 (1931); De Wint. in Trees S. Afr. 20,1: 16 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70: 7 (1968); J.J.A. v.d. Walt in J.S. Afr. Bot. 37,3: 196 (1971); in Madoqua ser. 1,8: 16, t. 27-29 (1974). Type: S.W.A. Kaokoveld, Kan-Tal, DINTER 1497 (Z, holo.!, K!, W!).

Dioecious shrub-like tree, 1-3 m tall, trunk branches above ground level into thick succose appearing stems, bark grey to dark grey, smooth, not peeling, young branchlets glandular but otherwise glabrous, not spine-tipped. Leaves trifoliolate, glandular, green, petiole 0,3-2,5 cm long, leaflets narrowly oblanceolate, to oblanceolate, (0,7-) 1,3 (-4,5) x (0,3-) 0,4 (-0,9) cm, sessile or subsessile, margin finely serrate-dentate or almost entire, apex obtuse, base cuneate. Inflorescence simple dichasial cymes up to 1 cm long, glandular, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 0,4-1 mm long, pedicel and calyx sparsely glandular, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens 4 only. Fruit subglobose, ca. 9 x 8 x 8 mm, glabrous, putamen and pseudo-aril not seen.

1713 (Swartbooisdrif): between Swartbooisdrif and Epupa (-BA), RYCROFT 2490 (WIND, M); 5 km N.W. of Enyandi (-BA), MERXMÜLLER & GIESS 30537 (M); 16 km W. of Enyandi (-BA), GIESS 9342 (WIND, M). 2014 (Welwitschia): near Welwitschia (-BD), GALPIN & PEARSON 1536 (BOL); PEARSON 4149 (BOL). 2214 (Swakopmund): Farm Palmenhorst (-DB), VAN DER WALT 272 (PRE, WIND, STE, M); MERXMÜLLER & GIESS 1751 (PRE, WIND, M);

KERS 1122 (WIND). 2314 (Sandwich Harbour): E. of Welwitschia Flats (- ), JENSEN 320 (PRE).

(see fig. 13).

14. Commiphora namaensis Schinz in Bull. Herb. Boiss. 2, 8: 633 (1908); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 7 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1&2: 92, fig. 88-93 (1973). Type: S.W.A., Inachab, DINTER 958 (Z, holo.!, M, fragment!).

= Commiphora rotundifolia Dinter & Engl.

Dioecious shrub-like tree 0,5-3 m tall, trunk branches above ground level into many relatively thin stems, bark light grey, not peeling, young branchlets glabrous, not spine-tipped. Leaves simple but on long shoots occasionally trifoliolate with lateral leaflets 1/4 - 1/3 size of terminal leaflet, glabrous, green, petiole 3-7 mm long, lamina rotund or orbicular, (0,5-) 0,9 (-1,5) x (0,4-) 0,7 (-1,2) cm, margin serrate-dentate, apex obtuse, base cuneate. Inflorescence: flowers borne in clusters. Flowers unisexual, perigynous, subsessile, glabrous, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose or ellipsoid, 1 x 0,8 x 0,7 cm, glabrous, putamen slightly rugose, pseudo-aril red, cupular with 2 commissural arms, covering the lower 1/3 of the more convex face of putamen and the lower 1/2 of the other face.

2114 (Uis): Oritsaub at Brandberg (-BA), MERXMÜLLER & GIESS 1688 (PRE, WIND, M); Uis (-BC), VAN DER WALT 223 (PRE, WIND, STE), VOLK 2689 (M). 2616 (Aus): Chamis-Süd (-BB), WALTER 2173 (M); 12 km W. of Sandverhaar (-CD), PEARSON 4637 (BOL). 2617 (Bethanie): Tschaunaup Mission (-DA), GERSTNER 6343 (PRE). 2717 (Chamaites): Farm Sunnyside (-BA), MERXMÜLLER & GIESS 2524 (WIND, M); Inachab (-BA), DINTER 958 (Z, M); Holoog (-BD), ORTENDAHL 204 (PRE); Ai-Ais (-CD), VAN DER WALT 263 & 305 (PRE, WIND, STE); Fish River Canyon (-DA), WALTER 2280 & 2258 (M); 32 km S. of Fish River Canyon (-DC), WERGER 1507 (PRE). 2719 (Tränental): Stinkdorn (-CA), DINTER 5148 (PRE, G, Z). 2817 (Vioolsdrif): Junction of Orange and Great Fish Rivers (-AA), PILLANS 6455 (BOL); 32 km N. of Vioolsdrif (-DB), VAN DER WALT 307 (PRE, WIND, STE, M). 2818 (Warmbad): Farm Norachas (-AA), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6908

(WIND); Farm Bruinheuwel (-AC), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6931 (WIND). 2819 (Ariamsvlei): 26 km E. of Ham River (-BA), ACOCKS 18168 (PRE); 48 km W. of Ariamsvlei (-BA), DE WINTER 3563 (WIND, M).

(see fig. 14).

This species usually has simple leaves but trifoliolate leaves were seen on long shoots of plants growing near Uis. Trifoliolate leaves and transitional forms of simple to trifoliolate leaves also developed on plants cultivated in a glass house at Stellenbosch.

15. Commiphora glaucescens Engl. in Bot. Jahrb. 10: 283 (1888); Bot. Jahrb. 48: 471 (1912); Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 435 (1931); Exell & Mendonça in Consp. Fl. Angol. 1, 2: 302 (1951); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 92 (1959); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 12 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23: 70: 6 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 12, t. 17-20 (1974) Type: S.W.A., Usakos, MARLOTH 1306 (B, †).

Commiphora pruinosa Engl. in Bot. Jahrb. 26: 368 (1899); Bot. Jahrb. 48: 471 (1912); Pflanzenfam. ed. 2, 19a : 435 (1931). Type: S.W.A., Otyimbingue, ILSE FISCHER 168 (B, holo. †, K, fragment!, BM, sketch!).

Commiphora hereroensis Schinz in Bull. Herb. Boiss. ser. 2, 8: 632 (1908). Syntypes: S.W.A., Potmine, Ubib, FLECK 447 & 742 (Z!).

Dioecious tree 2-8 m tall with a single trunk or shrub-like tree 1-2 m tall with a trunk branching near ground level, bark yellowish-brown to reddish-brown, peeling in papery pieces or discoid flakes of the same colour, young branchlets glabrous or sparsely pilose to densely pilose, not spine-tipped. Leaves simple, glabrous or sparsely pilose to densely pilose, glaucous or pale green, subsessile, elliptic or broadly elliptic seldom obovate, (1, 5-) 4 (-10) x (0, 8-) 2, 5 (-6) cm, margin entire, apex usually truncate seldom retuse or acute, base truncate or cuneate. Inflorescence simple or compound dichasial cymes or thyrsoid up to 8 cm long, glabrous or pilose to densely pilose, often with leaf-like bracts up to 1 x 0, 7 cm. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 2-10 mm long, pedicel, calyx and corolla glabrous or sparsely pilose to pilose, disc 8-lobed, upper part of lobes free but lower part adnate to

hypanthium, stamens 8 (fig. 28 a & $a_1$). Fruit ellipsoid, ca. 1,1 x 0,6 x 0,4 cm, glabrous or pilose, putamen smooth, pseudo-aril red, cupular with 4 or 3 short lobes, covering lower 1/4-1/3 of putamen, 2 commissural lobes slightly longer than 2 facial lobes, lobe on more convex face of putamen in some cases undeveloped (fig. 29 e & $e_1$).

1713 (Swartbooisdrif): 15 km W. of Otjangasemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 292 (PRE, WIND, STE). 1714 (Ruacana Falls): near Ruacana Falls (-AD), DE WINTER & GIESS 7103 (PRE, WIND, G, M); RODIN 9167 (M). 1813 (Ohopoho): near Ohopoho (-BB), DE WINTER & LEISTNER 5913 (PRE, M); MERXMÜLLER & GIESS 1513 (PRE, WIND, M); SMUTS & POLE EVANS 2252 (PRE, WIND, M); near Orumana (-BB), GIBSON 122 (WIND). 1814 (Otjitundua): 32 km N.E. of Ohopoho (-AA), VAN DER WALT & GIESS 280 (PRE, WIND, STE); 64 km N. of Osondeka (-CA), GIESS 9270 (WIND); 56 km N. of Otjovasandu (-CD), VAN DER WALT & GIESS 275 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): 27 km N. of Otjovasandu (-AB), VAN DER WALT 250 (PRE, WIND, STE); near Otjovasandu (-AD), VAN DER WALT 254 (PRE, WIND, STE); Farm Franken (-DB), SCHWERDTFEGER 1/120 (WIND). 1915 (Okaukuejo): Farm Otjitambi (-CC), WALTER 1028 (WIND). 1917 (Tsumeb): W. of Tsumeb (-BA), BOSS s.n. (M); 21 km S. of Tsumeb (BD), DE WINTER 3638 (WIND, M); near Otavi (-CB), DINTER 5276 (PRE, G); Elephantenberg (-CB), KINGES 2948 (PRE). 1918 (Grootfontein): near Grootfontein (-CA), SCHOENFELDER 58 (PRE); LE ROUX 351 (WIND). 2014 (Welwitschia): Welwitschia (-BD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6129 (WIND); Otjihorongo Reserve (-DD), MERX-MÜLLER & GIESS 1612 (M). 2015 (Otjihorongo): 4 km S.E. of Ugab Bridge (-CC), VAN DER WALT 231 (PRE, WIND, STE). 2016 (Otjiwarongo): 7 km N.W. of Outjo (-AA), VAN DER WALT 236 & 256 (PRE, WIND, STE); Farm Graslaagte (-DB), WALTER 306 (WIND, M). 2114 (Uis): Tsibab Ravine Brandberg (-BA), VAN DER WALT 226 (PRE, WIND, STE); CARR B2 (PRE); GIESS 3687 (PRE, WIND). 2115 (Karibib): Spitskoppie (-CC), KRÄUSEL 660 (M); Farm Goabeb (-CD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 5884 (PRE, WIND, M); Ameib (-DC), HARDY 2052 (PRE); Usakos (-DC), VOLK 122, 146 & 147 (M); near Karibib (-DD), VAN DER WALT 202 (PRE, WIND, STE); WERDERMANN & OBERDIECK 2417 (PRE); SEYDEL 1213 (M); KINGES 3635 (M). 2215 (Trekkopje): Farm Nudis (-BC), SEYDEL 80 (M); Tinkas River, Namib Desert Park (-CD), JENSEN 208 (WIND). 2216 (Otjimbingwe): 35 km S. of Otjimbingwe (-CA), DE WINTER 2638 (PRE, WIND, M). 2314 (Sandwich Harbour): E. of

Hotsas (-B), JENSEN 83 (PRE). 2316 (Nauchas): Farm Djab (-AB), GIESS & HÜBSCH 11608 (WIND); MERXMÜLLER & GIESS 909 (PRE, WIND, M); SCHWERDTFEGER 4289 (WIND); WALTER 4289, 4481 & 4483 (M). 2415 (Sossusvlei): 18 km S. of Solitaire (-BB), VAN DER WALT 268 (PRE, WIND, STE). 2416 (Maltahöhe): Mountain Zebra Park (-AA), BENSELER s.n. (WIND); Swartpoort (-AB), VAN DER WESTHUIZEN 48 (WIND); Farm Bullspoort (-AB), HARDY 1970 (WIND); Farm Friedland (-CB), WALTER 2098 (WIND, M).

(see fig. 15).

The holotype of C. glaucescens (MARLOTH 1306) was destroyed in Berlin and apparently no isotypes exist because none could be traced in any South African or European herbarium.

16. Commiphora anacardiifolia Dinter & Engl. in Bot. Jahrb. 48: 475, fig. 2B-Bb (1912); Engl. Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 435 (1931); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 92 (1959); Mendes in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 39: 128 (1965); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 8 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:5 (1968); Grandvaux Barbosa, Carta Fitogeografica Angola: 195, 256 (1970); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 7, t. 1-3 (1974). Type: S.W.A., Haobes, DINTER 1492 (B, holo. †, K, fragment and photo of holo.!, BM, sketch of holo.!).

Dioecious tree 5-10 m tall with a single trunk, bark yellowish-brown, peeling in large papery pieces of the same colour, young branchlets pilose, obtuse. Leaves simple, pilose, dark green, sessile or subsessile, exceptionally large (7-) 13 (-20) x (3-) 8 (-14) cm, narrowly elliptic to broadly elliptic, midrib prominent, margin entire, apex obtuse, base cuneate. Inflorescence thyrsoid up to 20 cm long, many flowered, pilose. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 2-4 mm long, pedicel, calyx and corolla sparsely pilose or pilose, disc 8-lobed, upper part of lobes free but lower part adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit ovoid or obovoid, ca. 1,5 x 1,1 x 1 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril yellow to orange, cupular with 4 short lobes, covering lower 1/4-1/3 of putamen (fig. 29 f & $f_1$).

1812 (Sanitatas): 9,5 km E. of Omutati (-DB), GIESS & LEIPPERT 7401 (WIND, M). 1813 (Ohopoho): 17 km W. of Otju (-AC), DE WINTER & LEISTNER 5671 (PRE, WIND, M); MERXMÜLLER & GIESS 1434 (WIND, M). 1913 (Sesfontein): 37 km E. of Sesfontein

on Otjovasandu road (-BD), VAN DER WALT 246 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): near Kowares (-AB), ESTERHUYSE 402 (WIND). 2014 (Welwitschia): 138 km E. of Torra Bay (-AC), DE WINTER & HARDY 8203 (PRE, WIND, M); Twyfelfontein (-CB), MEYER 1150 (WIND, M).

(see fig. 16).

17. Commiphora wildii Merxm. Mitt. Bot. München 3: 609 (1960); Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:9 (1968); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 18 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 21, t. 37-39 (1974). Type: S.W.A. Kaokoveld, W. of Sanitatas, MERXMÜLLER & GIESS 1453 (M, holo.!, PRE!).

Dioecious shrub-like tree 1-2, 5 m tall, trunk branches above ground level into relatively thick stems, bark grey-brown, shiny, smooth, occasionally peeling in papery strips, young branchlets pubescent to densely pubescent, often very short and stout. Leaves pinnately lobed or divided, (1-) -2-4-jugate, pubescent to densely pubescent, glaucous, petiole 0, 3-1, 5 cm long, leaflets usually asymmetrically obovate or elliptic, (0, 7-) 2 (-2, 5) x (0, 4-) 1 (-2) cm, sessile, acroscopic margin incised to rachis but basiscopic margin decurrent along rachis, margin entire, apex obtuse or emarginate seldom acute. Inflorescence simple or compound dichasial cymes or thyrsoid up to 4 cm long, pilose to densely pilose, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 2-6 mm long, pedicel, calyx and corolla sparsely pilose to densely pilose, disc 8-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8 (fig. 27 b & $b_1$). Fruit ovoid to subglobose, ca. 1, 1 x 1 x 0, 9 cm, puberulous, putamen smooth, pseudo-aril yellow to orange, cupular with 2-4 short lobes, commissural lobes slightly longer than facial lobes, covering lower 1/4 of putamen (fig. 29 g & $g_1$).

1712 (Posto Velho): 20 km S.W. of Otjinungua (-AD), GIESS 8922 (PRE, WIND, M); 24 km S. of Ongutu (-CD), GIESS 9400 (WIND). 1812 (Sanitatas): 78 km W. of Otjihu (-BA), DE WINTER & LEISTNER 5712 (PRE, WIND, M); near Sanitatas (-BA), MERXMÜLLER & GIESS 1453 (WIND, M); Sarusas (-CD), GIESS & LEIPPERT 7468 (PRE, WIND, M). 1913 (Sesfontein): 23 km N.W. of Sesfontein (-AB), VAN DER WALT 244 (PRE, WIND, STE). 2013 (Unjab Mouth): 44 km E. of Torra Bay (-AD), DE WINTER & HARDY 8170 (WIND, M); 8 km W. of Farm Wereldend (-BB), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6170 (WIND, M); Farm Wereldend (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 30608

(M). 2014 (Welwitschia): 90 km W. of Welwitschia (-AC), DE WINTER & HARDY 8148 (PRE, M); Farm Bethanis (-AD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6148 (WIND, M). 2114 (Uis): 11 km E. of Brandberg West (-AA), VAN DER WALT 213 (PRE, WIND, STE); Numas Ravine Brandberg (-AB), GIESS 3589 (PRE, WIND); DE WINTER & HARDY 8220 (M); Messum Mountains (-AC), GIESS 9159 (PRE, WIND, M); S. of Brandberg (-BA), GIESS 9714 (M); 33 km W. of Uis (-BA), VAN DER WALT 217 (PRE, WIND, STE); near Uis (-BB), VAN DER WALT 224 (PRE, WIND, STE); Farm Sorrento (-DB), DE WINTER 6030 (WIND).

(see fig. 17).

18. Commiphora edulis (Klotzsch) Engl. in A. DC., Monogr. Phan. 4: 22 (1883); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1 & 2: 81, fig. 57-62 (1973). Type: Mozambique, Sena, PETERS s.n. (B, holo, †, K!).

= Hitzeria edulis Klotzsch.
= Commiphora chlorocarpa Engl.

Dioecious many-stemmed shrub or small tree 2-6 m tall, bark light grey, smooth or flaking in small yellowish papery pieces, young branchlets densely pubescent, obtuse. Leaves pinnate, 2-6-jugate, pubescent but scabrous above, greyish green, petiole 3-8 cm long, with medullary vascular bundles, leaflets narrowly elliptic to narrowly ovate, (3-) 5 (-6,5) x (2-) 2,2 (-3) cm, petiolules 0,4-1 cm long, margin usually entire seldom finely crenate-serrate, apex acute or rounded, base obtuse. Inflorescence compound dichasial cymes or thyrsoid up to 15 cm long, pubescent. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 1-1,5 mm long, pedicel calyx and hypanthium pubescent, disc much reduced without distinct lobes, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 2,4 x 2,3 x 2,3 cm, pilose, putamen smooth, pseudo-aril red, cupular with 4 short lobes, covering lower 1/3 of putamen.

1725 (Livingstone):Mpilila Island (-CC), KILLICK & LEISTNER 3373 (PRE, M); KILLICK & LEISTNER 3337 (M).

(see fig. 18).

GILLETT (1973) pointed out that the type description of H i t z e r i a e d u l i s Klotzsch is based on discordant elements. The description of the female flowers and fruit is not that of a C o m m i p h o r a but presumably that of a member of the Anacardiaceae. It will never be known whether the holotype which was destroyed in Berlin, consisted of discordant elements. The isotype at Kew, however, consists of only one taxon and this is definitely the same as C. e d u l i s occuring in Southern Africa. It is suggested that the name C. e d u l i s should be kept for the following reasons:

1. The existing isotype consists of only one taxon matching the first part of the type description.

2. It is most unlikely that the specific epithet e d u l i s will ever be used for that taxon of the Anacardiaceae because the description is too undefined.

GILLETT (1973) also suggested that C. e d u l i s is conspecific with C. b o i v i n i a n a Engl. Several Kew specimens of the different subspecies of C. b o i v i n i a n a were studied and compared with specimens of C. e d u l i s. Differences in the size and shape of the leaflets exist between the subspecies of C. b o i v i n i a n a and C. e d u l i s, but the flowers and fruits have basically the same structure. Medullary vascular bundles which occur in the petiole of C. e d u l i s, were also found in the petioles of all the subspecies of C. b o i v i n i a n a. It seems likely therefore that C. e d u l i s and C. b o i v i n i a n a are conspecific, but the final decision should be left to someone who has studied them both in their natural habitat.

19. C o m m i p h o r a s a x i c o l a Engl. in Bot. Jahrb. 10: 283 (1888); Bot. Jahrb. 48: 481, fig. 3 A-Ab (1912); Pflanzenfam. ed 2, 19a: 437 (1931); Wild in Bol. Soc. Brot. 2, 33: 92 (1959); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 16 (1968); Merxm., Prod. Fl. S. W. Afr. 23:70:8 (1968); J. J. A. v. d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 18, t. 30-33 (1974). Type: S. W. A., Walvis Bay, MARLOTH 1221 (B, holo. †, PRE!).

C o m m i p h o r a d u l c i s Engl. in Bot. Jahrb. 19: 141 (1894). Type: S. W. A., Tsoachoub near Husab, GÜRICH 6 (?).

Dioecious shrub-like tree or small tree 0, 2-4 m tall with trunk 0, 1-1, 5 m long, bark grey, finely pitted, smooth, not peeling, young

branchlets with glandular hairs but otherwise glabrous, not spine-tipped. Leaves pinnate, 2-6-jugate, with glandular hairs but otherwise glabrous, green, petiole 0,3-3,5 cm, leaflets suborbicular to oblate, (0,3-) 1,2 (-1,7) x (0,3) 1,2 (-1,7) cm, petiolules less than 1 mm, margin rather coarsely crenate-serrate, apex emarginate or truncate, base cuneate or truncate. Inflorescence raceme or thyrsoid up to 6 cm long, with glandular hairs. Flowers unisexual, perigynous, subsessile, pedicel, calyx, corolla and ovary with glandular hairs, disc obscurely 8-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8 (fig. 28 b & $b_1$). Fruit oblong-ellipsoid, ca. 1x0,6x0,6 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril orange, cupular without any lobes, covering lower 1/3 of putamen (fig. 29 h & $h_1$).

1913 (Sesfontein): 23 km N.W. of Sesfontein (-AB), VAN DER WALT 243 (PRE, WIND, STE). 2013 (Unjab Mouth): 57 km E. of Torra Bay (-BC), DE WINTER & HARDY 8167 (WIND, M); Farm Driefontein (-BD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6157 (WIND, M). 2014 (Welwitschia): 45 km N. of Uis (-DD), TÖLKEN & HARDY 835 (PRE, WIND, M). 2015 (Otjihorongo): Otjihorongo Reserve (-CC), MERXMÜLLER & GIESS 1616 (WIND, M); VAN DER WALT 233 (PRE, WIND, STE); 13 km N.E. of Ossontati (-CD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 5975 (WIND, M). 2114 (Uis): 13 km S. of Brandberg West (-AA), VAN DER WALT 212 (PRE, WIND, STE); 26 km E. of Brandberg West (-AB), VAN DER WALT 214 (PRE, WIND, STE); Numas Ravine Brandberg (-AB), GIESS 3650 (PRE, WIND, M); Messum Mountains (-AC), GIESS 9160 (WIND, M); near Brandberg (-BA), LIEBENBERG 4987 (PRE, WIND); Tsisab Ravine, Brandberg (-BA), VON WETTSTEIN 378 (M); NORDENSTAM 2456 (M); 8 km S. of Tsisab Ravine, Brandberg (-BA), GIESS 3650A (WIND); VAN DER WALT 227 (PRE, WIND, STE); CARR B3 (PRE); 13 km N. of Uis (-BB), GIESS 9170 (WIND, M); near Uis (-BB), VAN DER WALT 221 (PRE, WIND, STE). 2115 (Karibib): Ameib (-DC), DINTER 6867 (PRE, M). 2214 (Swakopmund): 56 km E. of Henties Bay (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 1722 (M); Farm Palmenhorst (-DB), VAN DER WALT 273 (PRE, WIND, STE). 2215 (Trekkopje): Trekkopje (-AC), SEYDEL 1208 (PRE, M); Farm Ubib (-BA), WANNTORP 1008 (WIND). 2315 (Rostock): Farm Schlesien (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 932 & 979 (PRE, WIND, M); 54 km N.W. of Solitaire (-DB), VAN DER WALT 270 (PRE, WIND, STE). 2316 (Nauchas): Farm Djab (-AB), MERXMÜLLER & GIESS 911 (PRE, WIND, M). 2516 (Helmeringhausen): Farm Duwisib (-BC), VOLK 12758 (M). 2616 (Aus): Farm Weissenborn (-AB), KINGES 4442 (M).

(see fig. 19).

No type specimen (GÜRICH 6) of C. dulcis Engl. could be traced in any herbarium. From the original description of the habit of C. dulcis by ENGLER, it is almost certain that it is a synonym of C. saxicola. This is also the view of MERXMÜLLER (1968).

20. Commiphora crenato-serrata Engl. in Bot. Jahrb. 19: 140 (1894); Bot. Jahrb. 48: 483 (1912); Pflanzenfam. ed. 2, 19a: 438 (1931); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 92 (1959); De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 10 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:5 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 8, t. 4-6 (1974). Type: S.W.A., Fransfontein, GÜRICH 71 (B, holo. †, BM, sketch of holo!).

Dioecious tree 3-10 m tall with a single trunk, bark light grey to pale brown, pitted, smooth, not peeling, young branchlets with large glandular hairs but otherwise glabrous, conspicuously scarred, obtuse. Leaves pinnate, 3-7-jugate, with large glandular hairs on petiole, rachis and veins of leaflets but otherwise glabrous, green, petiole 4-8 cm long, with medullary vascular bundles, leaflets usually lanceolate seldom narrowly lanceolate, (3-) 6 (-10) x (1-) 2 (-4) cm, petiolules 0,5-2 cm long, margin crenate-serrate, apex acuminate, base truncate. Flowers not seen. Fruit ovoid, ca. 2x1x1 cm, conspicuously beaked, with a few glandular hairs, putamen smooth, pseudo-aril red, cupular with 0-4 short lobes, covering lower 1/3 -1/2 of putamen (fig. 29 i & $i_1$).

1713 (Swartbooisdrif): 15 km W. of Otjangosemo (-AD), VAN DER WALT & GIESS 293 (PRE, WIND, STE). 1813 (Ohopoho): 4 km N. of Ohopoho (-BB), VAN DER WALT & GIESS 285 (PRE, WIND, STE); 5 km S. of Okorosawe (-BB), VAN DER WALT & GIESS 287 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): 27 km N. of Otjovasandu (-AB), VAN DER WALT 249 (PRE, WIND, STE); near Otjovasandu (-AB), JOUBERT 130 (WIND); Farm Hazeldene (-BC), DE WINTER & LEISTNER 5121 (WIND, M). 1915 (Okaukuejo): Farm Teschendorf (-CC), WALTER 1011 (WIND, M). 2015 (Otjihorongo): Farm Hilldown (-AA), HARDY 2082 (PRE); VOLK 2634 (M); 23 km N. of Fransfontein (-AA), VAN DER WALT 258 (PRE, WIND, STE); Farm Pamela (-AB), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6093 (PRE, WIND, M).

(see fig. 20).

21. Commiphora tenuipetiolata Engl. in Bot. Jahrb. 48: 483, fig. 3L (1912); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:9 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1&2: 87, fig. 75-81 (1968). Syntypes: S.W.A., Sesfontein, DINTER 1721 (B†, K, fragment!, BM, sketch!); S.W.A. Bullsport, DINTER 2109 (B†, K, fragment!).

Dioecious tree with a single trunk 2-12 m tall, occasionally shrub-like tree with a short trunk, bark peeling in yellowish-white papery pieces to expose a blue-green underlayer or peeling in thick brownish discs, young branchlets glabrous, sparsely pilose but rarely pubescent, not spine-tipped. Leaves trifoliolate (then mostly glabrous) or pinnate, 2-4-jugate (then usually sparsely pilose to pubescent, occassionally also with glandular hairs), glaucous, yellowish-green or green, petiole 0,7-5 cm long, usually relatively thin and slender especially in trifoliolate leaves, upper 3/4 of leaflets margin crenate-serrate, lower 1/4 subentire or entire, occasionally exclusively entire, terminal leaflet elliptic, broadly elliptic or obovate, 1,2-6,5 x 0,7-3 cm, petiolule 1-4 (-12) mm long, apex acute or obtuse, base cuneate rarely obtuse, lateral leaflets elliptic to broadly elliptic rarely suborbicular, 0,6-4,5x0,4-2,5 cm, subsessile or sessile, apex acute rarely obtuse, base cuneate or obtuse. Inflorescence simple or compound dichasial cymes up to 5,5 cm long, glabrous, sparsely pilose or pubescent. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 4-10 mm long, pedicel, hypanthium and calyx usually glabrous seldom pilose, occasionally also with glandular hairs, disc reduced without distinct lobes, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 1,5x1,3x1 cm, glabrous, pseudo-aril cupular with 2 facial lobes of variable length and form, covering lower 1/3-3/4 of putamen, lobe on less convex face of putamen usually longer and larger than other lobe (fig. 29 j & $j_1$).

1713 (Swartbooisdrif): 13 km E. of Epembe (-DA), VAN DER WALT & GIESS 289 (PRE, WIND, STE). 1718 (Kuringkuru): 17 km W. of Kuringkuru (-DA), DE WINTER 3943 (PRE, WIND, M). 1813 (Ohopoho): Okasorowe (-AD), MERXMÜLLER & GIESS 1433 (PRE, WIND, M); 10 km W. of Ohopoho (-BB), DE WINTER & LEISTNER 5241 (PRE, WIND, M); 6 km N. of Ohopoho (-BB), DE WINTER & LEISTNER 5253 (PRE, WIND, M); 4 km N. of Ohopoho (-BB), VAN DER WALT & GIESS 284 (PRE, WIND, STE); 23 km W. of Kaoko-Otavi at Omungunda (-BC), VAN DER WALT & GIESS 289 (PRE, WIND, STE). 1820 (Tarikora): 6 km E. of Nyangana (-BB), DE WINTER & WISS 4189 (PRE, WIND, M). 1821 (Andara): Andara (-AB),

MERXMÜLLER & GIESS 2036 (PRE, WIND, M). 1913 (Sesfontein): 23 km N.W. of Sesfontein (-AB), VAN DER WALT 241 (PRE, WIND, STE). 1914 (Kamanjab): Kamanjab (-DB), MERXMÜLLER & GIESS 1553 (PRE, M). 1917 (Tsumeb): Tsumeb (-BA), LE ROUX 177 (PRE, WIND); Farm Nunab (-CA), DE WINTER 3004 (PRE). 1918 (Grootfontein): Okapukua (-CD), MERXMÜLLER & GIESS 1776 (M). 1920 (Tsumkwe): N. of Gautscha Pan (-DC), STORY 6438 (PRE). 2014 (Welwitschia): 46 km W. of Welwitschia (-BC), DE WINTER & HARDY 8132 (PRE, WIND); Welwitschia (-BD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6231 (PRE, WIND, M). 2015 (Otjihorongo): Otjihorongo Reserve (-CC), MERXMÜLLER & GIESS 1613 (PRE, WIND, M); 4 km S.E. of Ugab Bridge (-CC), VAN DER WALT 234 (PRE, WIND, STE). 2016 (Otjiwarongo): 17 km N.E. of Otjiwarongo (-BC), DE WINTER 2812 (PRE, WIND, M); 35 km S. of Otjiwarongo (-DA), DE WINTER 2761 (M). 2114 (Uis): 58 km E. of Brandberg West (-BA), VAN DER WALT 218 (PRE, WIND, STE); near Uis (-BB), VAN DER WALT 222 (PRE, WIND, STE); KINGES 3357 (PRE); GIESS 10711 (WIND); 13 km N. of Uis (-BB), GIESS 9171 (PRE, WIND, M); CARR B9 (PRE); 14 km W. of Klein Spitskoppie (-DD), VAN DER WALT 210 (PRE, WIND, STE). 2115 (Karibib): Spitskoppie (-CC), BOSS s.n. (PRE); Klein Spitskoppie (-CC), DE WINTER & HARDY 8065 (PRE, WIND, M); near Karibib (-DD), SEYDEL 1265 (PRE, M); VAN DER WALT 203 (PRE, WIND, STE); DINTER 6831 (M, Z). 2215 (Trekkopje): Farm Nudis (-BC), WALTER 1291 (PRE, WIND, M). 2216 (Otjimbingwe): Farm Tsammams (-CA), DE WINTER 2637A (PRE, WIND, M). 2314 (Sandwich Harbour): Hills E. of Hotsas (- ), JENSEN 81 (PRE). 2315 (Rostock): Farm Schlesien (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 977 (PRE, WIND, M); 64 km N.W. of Solitaire (-BD), VAN DER WALT 271 (PRE, WIND, STE). 2316 (Nauchas): Farm Djab (-AB), GIESS & HÜBSCH 11609 & 11611 (WIND); DE WINTER, LEISTNER & GIESS 9292 (PRE, WIND) MERXMÜLLER & GIESS 910 (PRE, WIND, M).

(see fig. 21).

In the Transvaal, C. angolensis and C. tenuipetiolata, are two clearly delimited species, easily distinguishable by the indumentum of the branchlets and leaves. The branchlets and leaves of C. angolensis are sparsely pilose to densely pubescent but those of C. tenuipetiolata are glabrous (Van der Walt, 1973). In this area the two species may occur together, C. angolensis as a many-stemmed shrub and C. tenuipetiolata as a tree with a single trunk.

In the past the indumentum of the branchlets and leaves was used to distinguish between these two species in South West Africa (DE WINTER, 1968; MERXMÜLLER, 1968). Following this criterium, single-boled trees up to 12 m tall, like those occuring in the hills in the vicinity of Ohopoho (DE WINTER & LEISTNER 5253), were determined as C. angolensis. These trees have hairy leaves, whereas the habit, whitish papery bark, glaucous stems and pseudo-aril resemble those of C. tenuipetiolata. On the plains near Ohopoho, grow small, many-stemmed shrubs with all the typical characters of C. angolensis (VAN DER WALT & GIESS 281). In my opinion these shrubs are C. angolensis and the trees a hairy form of C. tenuipetiolata.

It is interesting to note that ENGLER (1912) in his original description of C. tenuipetiolata, described the leaves as "utrinque costis sparse pilosis exceptis glabra". On careful examination, specimens from different localities of South West Africa, show a variable degree of hairiness, some being pubescent, others sparsely pilose or glabrous. Hairs as well as glandular hairs are usually present and some specimens show an exceptionally large number of glandular hairs (MERXMÜLLER & GIESS 1433). There is a transition between the different forms and therefore it is not advisable to recognize varieties or subspecies. On the whole the hairy forms have a northern distribution in South West Africa and the glabrous forms a more southern distribution.

Usually it is almost impossible to distinguish between C. angolensis and hairy forms of C. tenuipetiolata, using leaf characters alone. The glabrous forms of C. tenuipetiolata usually have trifoliolate leaves with a thin and slender petiole, whereas the hairy forms have trifoliolate or pinnate leaves with a "normal" petiole.

22. Commiphora angolensis Engl. in A.DC., Monogr. Phan. 4: 24 (1883); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70: 5 (1968)pro parte; J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11,1&2: 90, fig. 82-87 (1973). Lectotype: Angola, Luanda, WELWITSCH 4495 (LISU!).

= Balsamea angolensis (Engl.) Hiern.
= Commiphora oliveri Engl.
= C. rehmannii Engl.
= C. longebracteata Engl.

= C. kwebensis N.E. Br.
= C. gossweileri Engl.
= C. nigrescens Engl.

Dioecious many-stemmed shrub or bush 0,5-2,5 m tall, bark grey to dark grey with brownish lenticels, often flaking locally in yellowish papery pieces, young branchlets sparsely pilose to densely pubescent, not spine-tipped. Leaves trifoliolate or pinnate, 2-4-jugate, sparsely pilose to densely pubescent, green, petiole 0,5-2,2 cm, upper 3/4 of leaflets margin crenate-serrate, lower 1/4 subentire to entire, terminal leaflet elliptic to broadly elliptic rarely obovate, (1-) 1,6 (-3,2) x (0,7-) 1 (-2) cm, petiolule 1-3 (-9) mm, apex acute rarely obtuse, base cuneate rarely obtuse, lateral leaflets elliptic to broadly elliptic rarely suborbicular, (0,5-) 1,2 (-3) x (0,4-) 0,8 (-1,8) cm, subsessile or sessile, apex acute rarely obtuse, base cuneate or obtuse. Inflorescence simple or compound dichasial cymes up to 5 cm long, sparsely pilose to densely pubescent. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 2-5 mm long, pedicel, hypanthium, calyx and corolla sparsely pilose to densely pubescent, disc reduced without distinct lobes, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose or ellipsoid, ca. 1,3 x 1,1 x 0,9 cm, pilose, putamen smooth, pseudo-aril cupular with 2 facial lobes of variable length and form, covering lower 1/4-1/2 of putamen, lobe on less convex face of putamen usually longer than other lobe (fig. 29 k & $k_1$).

1713 (Swartbooisdrif): Okavare (-DA), ABNER 3 (PRE, WIND, M). 1714 (Ruacana Falls): near beacon 4 on border (-AD), DE WINTER 3668 (PRE, WIND, M); 27 km S. of Ruacana-Oshakati road junction (-CA), VAN DER WALT & GIESS 301 (PRE, WIND, STE). 1719 (Runtu): 3 km S. of Runtu (-DD), DE WINTER 3756 (PRE, M). 1720 (Sambio): Ndonga (-CD), DE WINTER & WISS 4144 (PRE, M). 1814 (Otjitundua): 32 km N.E. of Ohopoho (-AA), VAN DER WALT & GIESS 281 (PRE, WIND, STE); 110 km N. of Otjovasandu (-AD), VAN DER WALT & GIESS 277 (PRE, WIND, STE). 1816 (Namutoni): N. of Namutoni (-DD), GIESS & SMOOK 10568 (M). 1914 (Kamanjab): 27 km N. of Otjovasandu (-AB), VAN DER WALT 251 (PRE, WIND, STE); Farm Otjovasandu (-AD), MERXMÜLLER & GIESS 1306 (PRE, WIND, M). 1915 (Okaukuejo): N.W. of Okaukuejo (-BA), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6059 (PRE, WIND, M). 1916 (Gobaub): Farm Pierre (-DA), TÖLKEN & HARDY 893 (PRE, M). 1917 (Tsumeb): Farm Heidelberg (-BB), WALTER 352 (PRE, WIND); Otavi (-CB), DINTER 5264 (PRE, Z). 1920 (Tsumkwe): Cigarette E. of Karakuwise (-BA), MAQUIRE 2226

(PRE, WIND); 6 km E. of Tsumkwe (-DA), GIESS, WATT & SNYMAN 11032 (M); 16 km S. of Nama Pan (-DC), STORY 6280 (PRE, WIND); Tsumkwe (-DC), STORY 6110 (PRE, WIND, Z); Aha Mountains (-DD), STORY 6329 (PRE, WIND). 2019 (Eiseb): 27 km N. of Eiseb (-CA), GIESS 9800 (PRE, WIND, M); 56 km N. E. of Epata (-CC), GIESS 9742 (PRE, WIND, M). 2218 (Gobabis): Farm Breitenberg (-DC), MERXMÜLLER & GIESS 1074 (PRE, WIND, M). 2319 (Aminuis): Farm Dennegeur (-CC), CODD 5857 (PRE, WIND).

(see fig. 22).

23. Commiphora kraeuseliana Heine in Senckenberg. Biol. 37: 493, fig. 1&2 (1956); Wild in Bol. Soc. Brot. ser. 2, 33: 90 (1959). De Wint. in Trees S. Afr. 20, 1: 12 (1968); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:7 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Madoqua ser. 1, 8: 14, t. 21-23 (1974). Type: S.W.A., Tafelberg near Petrified Forest, KRÄUSEL 634 (FR, holo.!, M!).

Dioecious shrub 1-2 m tall with many relatively thin and slender stems sprouting forth from ground level, bark greyish-brown or yellowish, peeling at the base of the stems in brownish papery pieces, young branchlets glabrous, scarred, relatively short and stout. Leaves pinnate, 6-8-jugate, glabrous, green, petiole 0,5-2,5 cm long, leaflets subacicular, (1-) 1,5 (-2,5) x 0,05-0,1 cm, sessile, margins entire. Inflorescence thyrsoid up to 6 cm long, villous, with large bracts up to 7x1 mm. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 4-8 mm long, pedicel, calyx and corolla villose or sparsely villose, disc 8-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit subglobose, ca. 2x2x1,8 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril absent (fig. 29 1).

1812 (Sanitatas): Anabib near Orupembe (-BA), STORY 5729 (PRE, WIND); Orupembe (-BA), DE WINTER & LEISTNER 5733 (PRE, WIND, M); 17 km E. of Orupembe (-BD), DE WINTER & LEISTNER 5719 (PRE, WIND, M). 2013 (Unjab Mouth): Farm Driefontein (-BD), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6156 (WIND, M). 2014 (Welwitschia): Farm Bergsig (-AA), MERXMÜLLER & GIESS 30615 (M); 8 km W. of Petrified Forest (-BC), IHLENFELDT, DE WINTER & HARDY 3194 (PRE, M); DE WINTER & HARDY 8147 (M); VAN DER WALT 260 (PRE, WIND, STE); KRÄUSEL 634 (M). Twyfelfontein (-CB), GIESS, VOLK & BLEISSNER 6213 (WIND, M). 2114 (Uis): Tsisab Ravine Brandberg (-BA), MERXMÜLLER

& GIESS 1611 (WIND, M); CARR B1 (PRE); NORDENSTAM 2458 (M); GIESS 3692 (PRE, WIND, M); MEYER 1141 & 1142 (WIND, M); LIEBENBERG 5005 (PRE, WIND); VAN DER WALT 228 & 262 (PRE, WIND, STE). Numas Ravine Brandberg (-BA), GIESS 3649 (PRE, WIND, M).

(see fig. 23).

24. Commiphora capensis (Sond.) Engl. in A. DC., Monogr. Phan. 4:18 (1883); Merxm., Prod. Fl. S.W. Afr. 23:70:5 (1968); J.J.A. v.d. Walt in Bothalia 11, 1&2: 96, fig. 100-105 (1973). Type: North-western Cape, between Natvoet and Orange River, DRÈGE 6809 (ex parte) (S, holo.!, G!, MEL, fragment!).

= Balsamodendrum capense Sond.
= Balsamea capensis (Sond.) Engl.
= Commiphora rangeana Engl.
= C. ruquietiana Dinter & Engl. Type: S.W.A., Rotkop, DINTER 1023 (B†, SAM!).

Dioecious shrub-like tree 0,5-4 m tall, trunk branches near ground level into thick succose appearing stems, bark yellowish-brown with dark patches, usually not peeling but occasionally flaking locally in small papery pieces, young branchlets glabrous, not spine-tipped. Leaves trifoliolate, glabrous, green, petiole 0,1-1 cm long, leaflets cordate, obovate or occasionally orbicular, petiolules 0,5-2 mm long, margin undulate or crenate occasionally almost entire, apex emarginate or obtuse, base cuneate seldom truncate, terminal leaflet (4-) 9 (-18) x (3-) 8 (-14) mm, lateral leaflets (3-) 6 (-13) x (2-) 5 (-10) mm. Inflorescence simple dichasial cymes up to 1 cm long, glandular, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 0,5-1 mm long, calyx and hypanthium fleshy, calyx, hypanthium and corolla glandular, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit ellipsoid, ca. 1,2 x 1 x 0,6 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril absent.

2615 (Lüderitz): Halenberg (-CB), MERXMÜLLER & GIESS 3113 (WIND, M); DINTER 6644 (G); KINGES 4673 (M); 32 km E. of Lüderitz (-CB), DE WINTER & HARDY 7918 (PRE, WIND, M); Kovis Mountains (-CB); RANGE 172 (BOL); GIESS 2355 (PRE, WIND, M); MERXMÜLLER & GIESS 28438 (M). 2816 (Oranjemund): Lorelei Copper Mine (-BB), DE WINTER & GIESS 6351 (PRE, WIND, M);

MERXMÜLLER & GIESS 2422 (M); 11,5 km S.E. of Rosh Pinah (-BB), MERXMÜLLER & GIESS 28674 (M).

(see fig. 24).

25. Commiphora cervifolia J.J.A. v.d. Walt in J.S. Afr. Bot. 37,3: 189 (1971); in Bothalia 11,1&2: 99, fig. 106-111 (1973). Type: North-Western Cape, 8 km S. of Vioolsdrif, VAN DER WALT 128 (PRE, holo., PRU).

Dioecious shrub-like tree 0,5-3 m tall, trunk branches near ground level into thick succose appearing stems, bark greyish-green to yellowish-brown with dark patches, not peeling, young branchlets glabrous, short and stout. Leaves trifoliolate, glabrous, green, petiole 2-5 mm long, leaflets cultrate or narrowly oblanceolate and usually irregularly lobed, (2-) 7 (-12) x (1-) 2 (-3) mm, sessile, margin entire irrespective of lobes, apex acute to obtuse, base cuneate. Inflorescence dichasial cymes up to 1 cm long, glandular, or flowers borne solitary. Flowers unisexual, perigynous, pedicel 1-1,5 mm long, calyx and hypanthium fleshy and glandular, disc 4-lobed, adnate to hypanthium, stamens 8. Fruit ellipsoid ca. 1,1 x 1 x 0,6 cm, glabrous, putamen smooth, pseudo-aril absent.

2717 (Chamaites): Ai-Ais (-CD), VAN DER WALT 306 (PRE, WIND, STE, M); 30 km N.E. of Ai-Ais (-DC), VAN DER WALT 264 & 304 (PRE, WIND, STE).

(see fig. 25).

## POSSIBLE NEW SPECIES OF COMMIPHORA FROM SOUTH WEST AFRICA

MERXMÜLLER (1968) mentions four specimens (DE WINTER & LEISTNER 5670, DE WINTER & LEISTNER 5876, GIESS 8921 and MERXMÜLLER & GIESS 1430) which resemble C. saxicola, but also exhibiting certain atypical characters of this species. Duplicates of these specimens were examined, and the following deductions made:

(1) Medullary vascular bundles occur in the petioles of the specimens MERXMÜLLER & GIESS 1430 and GIESS 8921, but such bundles are lacking in the petioles of the specimens DE WINTER &

LEISTNER 5670 & 5876. It has also been determined that the petiole of C. saxicola is devoid of medullary vascular bundles. It can thus be concluded that the specimens MERXMÜLLER & GIESS 1430 and GIESS 8921 represent a taxon other than C. saxicola.

(2) The presence of medullary vascular bundles in the petioles of the specimens MERXMÜLLER & GIESS 1430 and GIESS 8921 resembles C. crenato-serrata which has such bundles in the petiole. MERXMÜLLER (1968) also points out that there is a similarity between the leaves of C. crenato-serrata and those of the specimen MERXMÜLLER & GIESS 1430. The pseudo-aril of the latter specimen, however, has two short facial lobes and no commissural lobes, and is thus not typical of C. crenato-serrata. More material is needed to solve this taxonomic problem.

(3) The specimens DE WINTER & LEISTNER 5670 & 5876 may be material from the same taxon. Both were collected from small trees with a grey, non-flaking bark whose leaflets were more or less of the same size, and with glandular hairs. The obvious difference between the specimens lies in the shape of the leaflets.

MENDES (1974) expressed the opinion that the specimens DE WINTER & LEISTNER 5876 and MENEZES 413 (from Angola, LISC) represent the same taxon and possibly a new species (C. crassifoliolata Mendes nom. prov.).

Flowers and fruits of this supposedly new species are needed to determine whether it really differs from C. saxicola.

MERXMÜLLER (1968) also mentions two specimens (DE WINTER & LEISTNER 5121 and GIESS, VOLK & BLEISSNER 6093) with typical and atypical characters of C. crenato-serrata. MENDES (1974) proposed that the specimen DE WINTER & LEISTNER 5121 and KEET 1622 (PRE) represent the same taxon and possibly a new species (C. macrofoliolata Mendes nom. prov.). Also in this case, it is impossible to make a final decision on the validity of this proposed new species without flowering and fruiting material.

## BIBLIOGRAPHY

DE WINTER, B. 1968. Some observations on the genus C o m m i - p h o r a in South and South West Africa. Trees S. Afr. 20, 1: 2-18.

ENGLER, H.G.A. 1912. Die Verbreitung der afrikanischen Burseraceen im Verhältnis zu ihrer systematischen Gliederung und die Einteilung der Gattung C o m m i - p h o r a . Bot. Jahrb. 48: 443-490.

GILLETT, J.B. 1973. Personal communication.

MENDES, E.J. 1974. Personal communication.

MERXMÜLLER, H. 1968. Prodromus einer Flora von Südwestafrika. Lieferung 23. Lehre: Verlag von J. Cramer.

VAN DER WALT, J.J.A. 1973. The South African species of C o m m i p h o r a . Bothalia 11, 1&2: 53-102.

VAN DER WALT, J.J.A. 1974. A preliminary report on the genus C o m m i p h o r a in South West Africa. Madoqua ser. 1, 8: 5-23.

WILD, H. 1959. A revised classification of the genus C o m m i - p h o r a Jacq. Bol. Soc. Brot. sér. 2, 33: 69-95.

WILD, H. 1963. Burseraceae. Fl. Zamb. 2, 1: 263-285.

Fig. 1.
Geographical distribution of Commiphora africana in South West Africa.

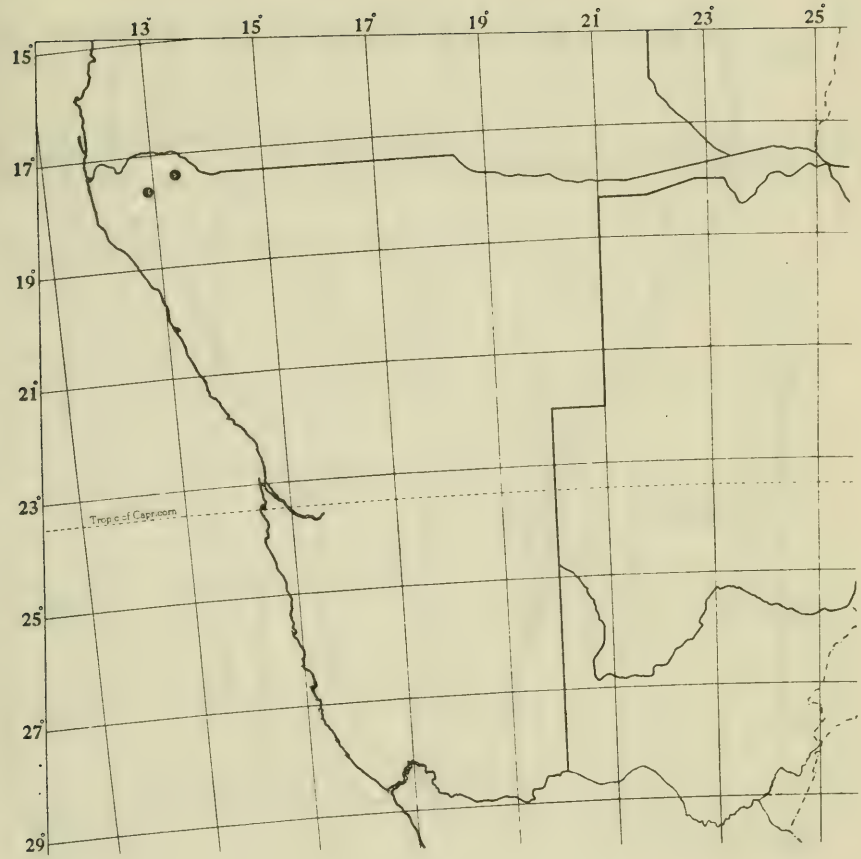



Fig. 2.
Geographical distribution of Commiphora discolor in South West Africa.

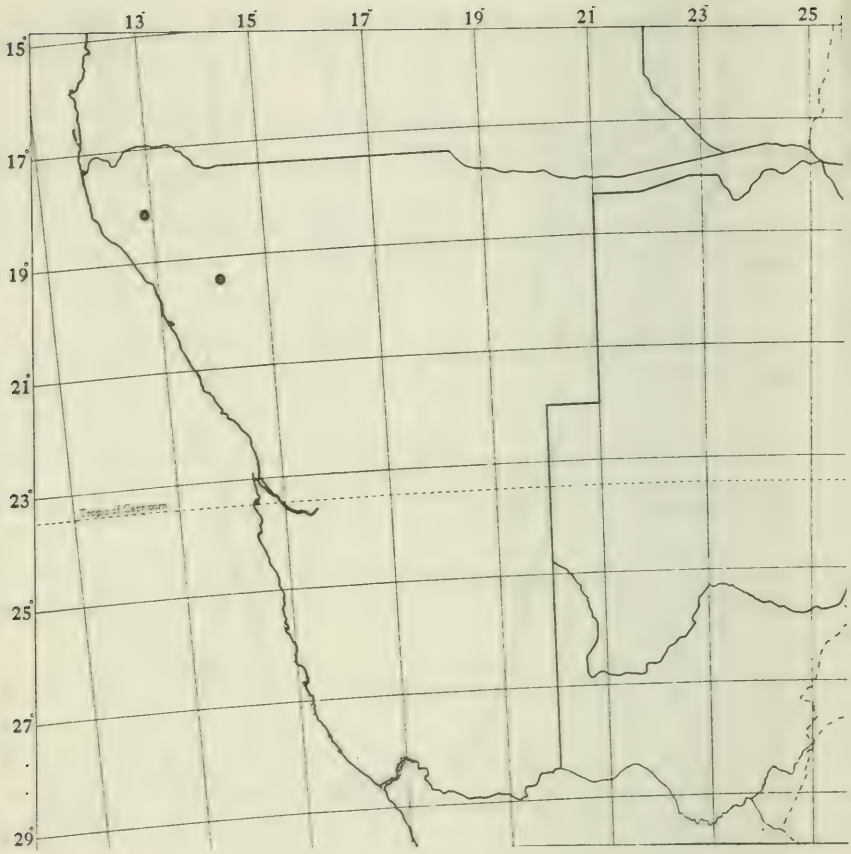



Fig. 3.
Geographical distribution of Commiphora merkeri in South West Africa.

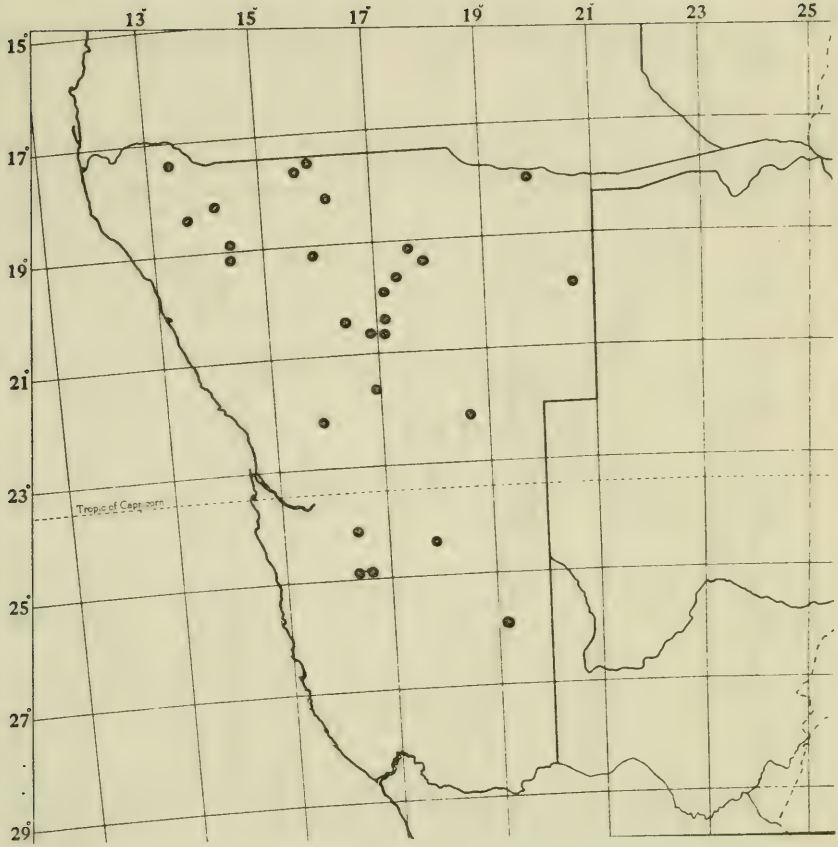



Fig. 4.
Geographical distribution of Commiphora glandulosa in South West Africa.

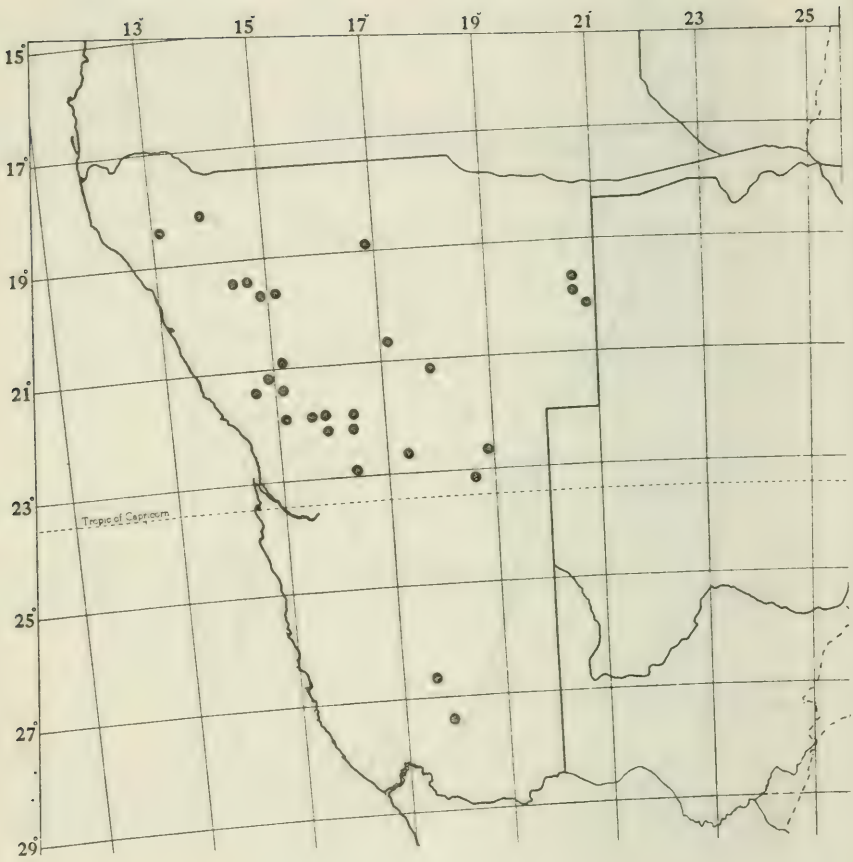



Fig. 5.
Geographical distribution of Commiphora pyracanthoides in South West Africa.

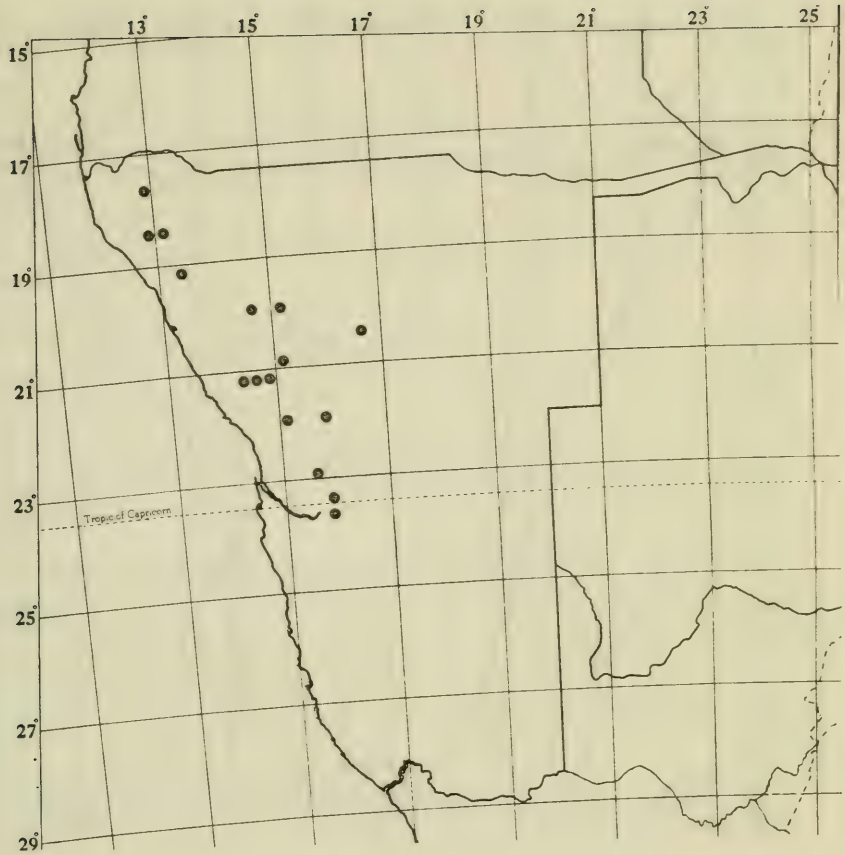



Fig. 6.
Geographical distribution of Commiphora virgata in South West Africa.

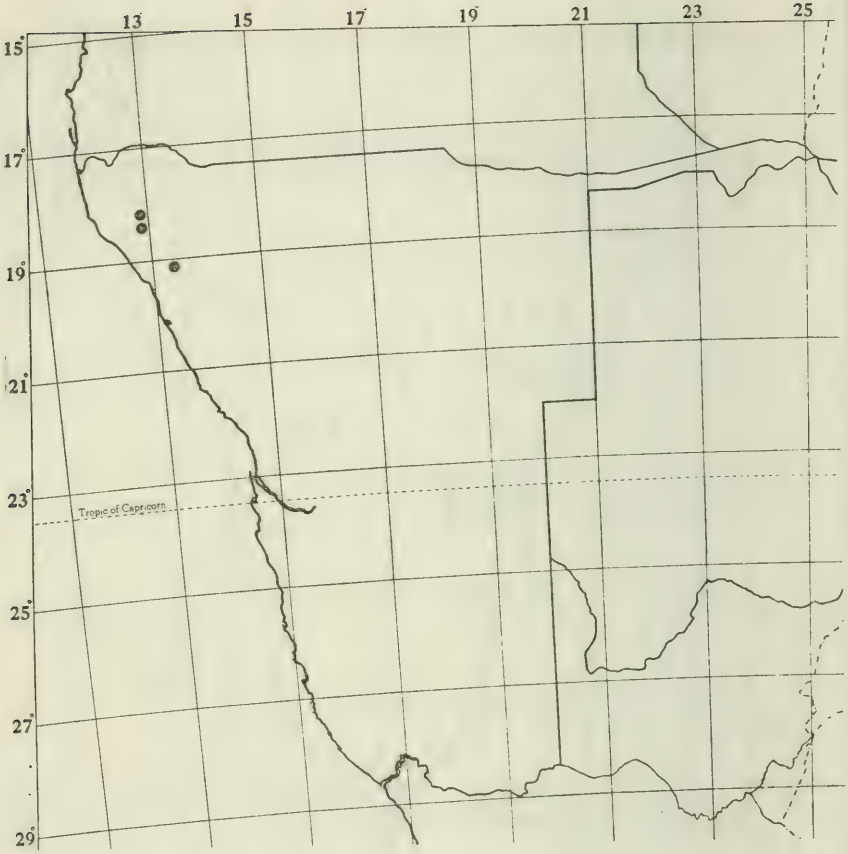



Fig. 7.
Geographical distribution of C o m m i p h o r a g i e s s i i in South West Africa.

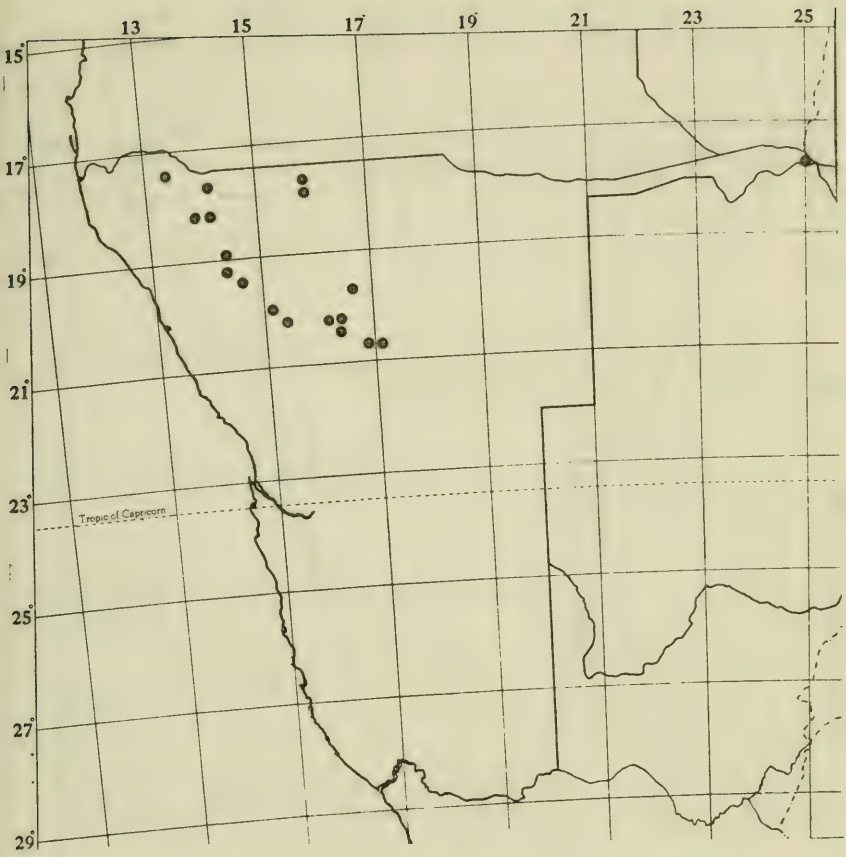



Fig. 8.
Geographical distribution of Commiphora mollis in South West Africa.

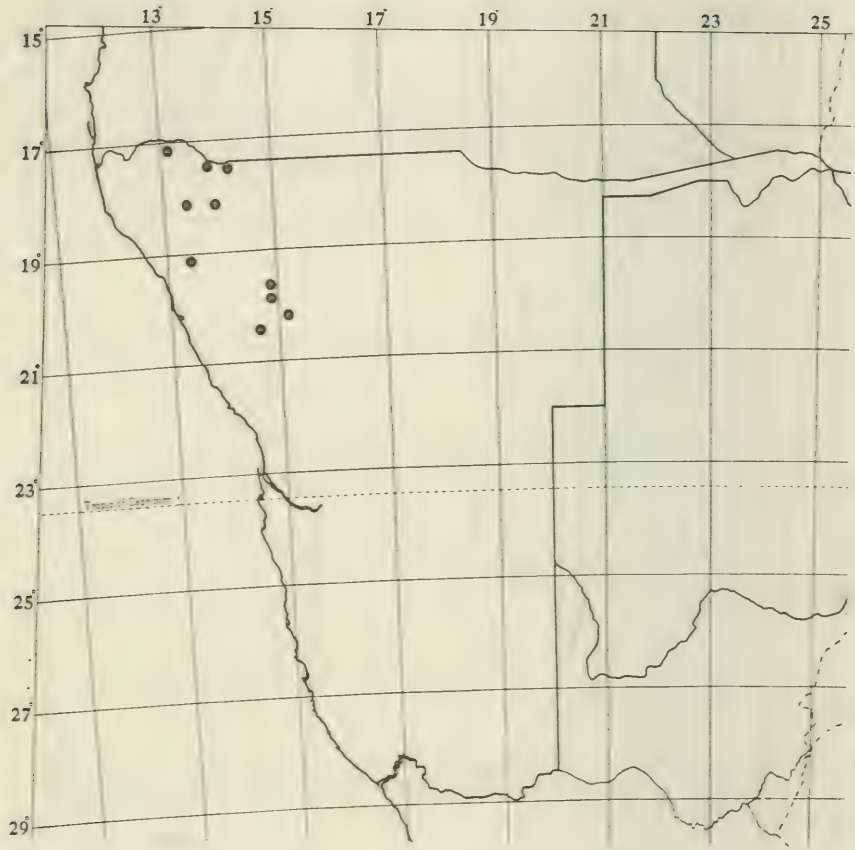



Fig. 9.
Geographical distribution of Commiphora multijuga in South West Africa.

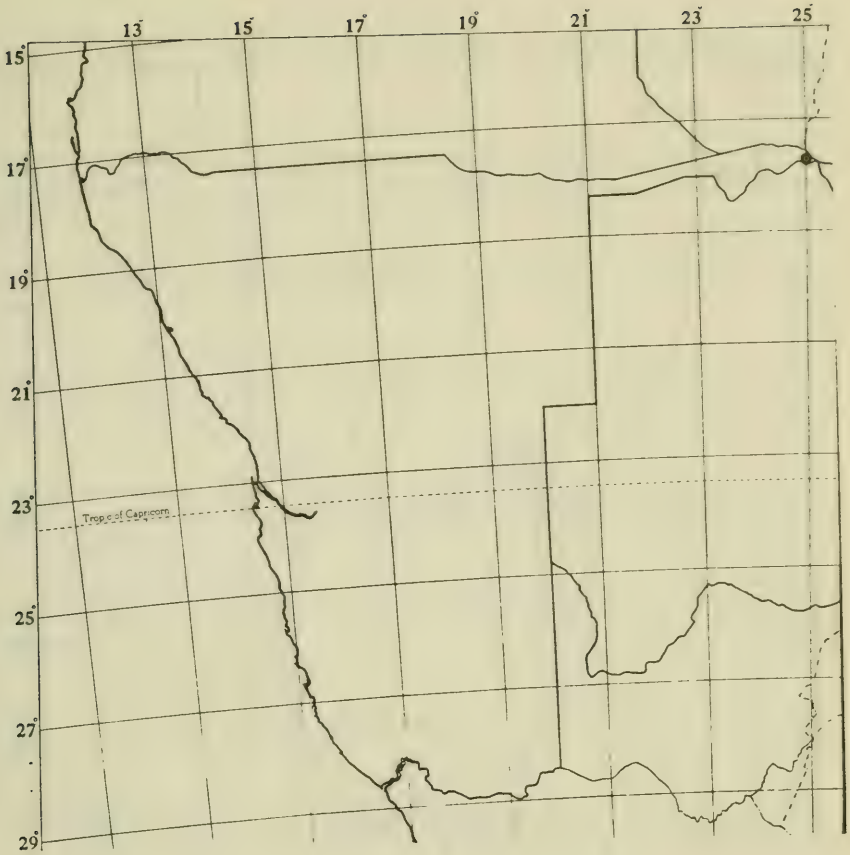



Fig. 10.
Geographical distribution of Commiphora mossambicensis in South West Africa.

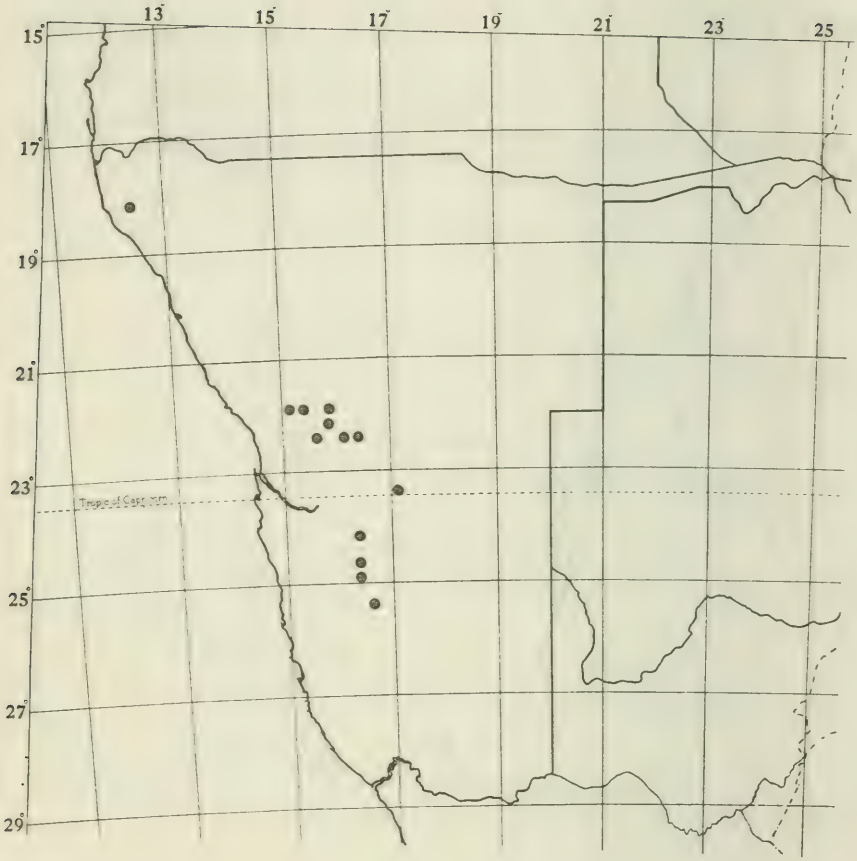



Fig. 11.
Geographical distribution of Commiphora dinteri in South West Africa.

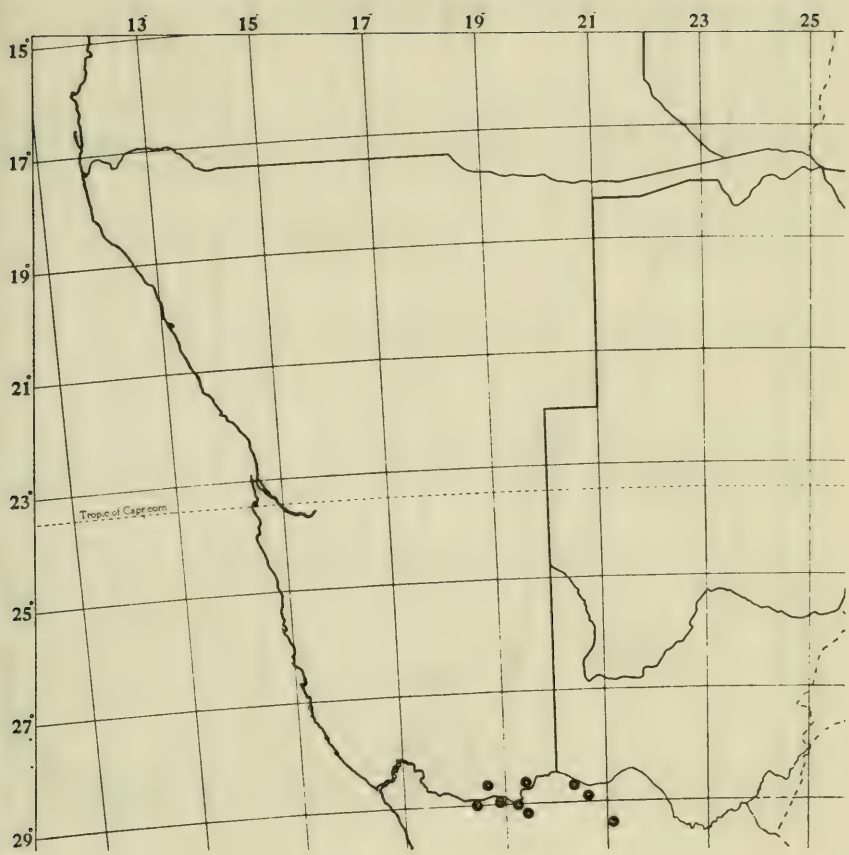



Fig. 12.
Geographical distribution of Commiphora gracilifrondosa in South West Africa and north-western Cape Province, Republic of South Africa.

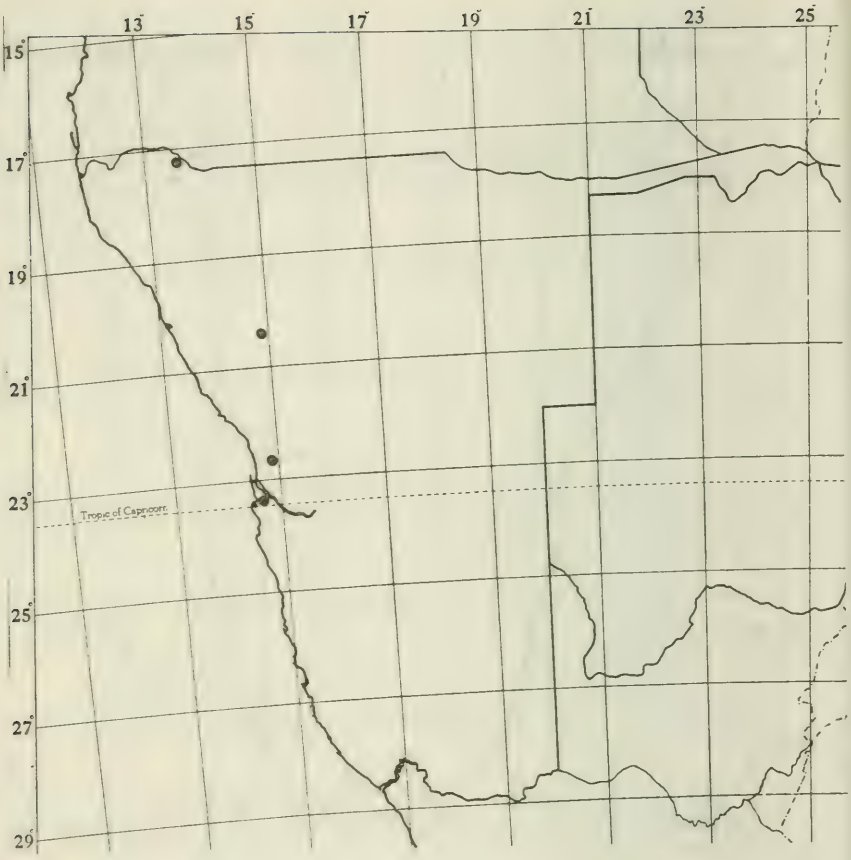



Fig. 13.
Geographical distribution of Commiphora oblanceolata in South West Africa.

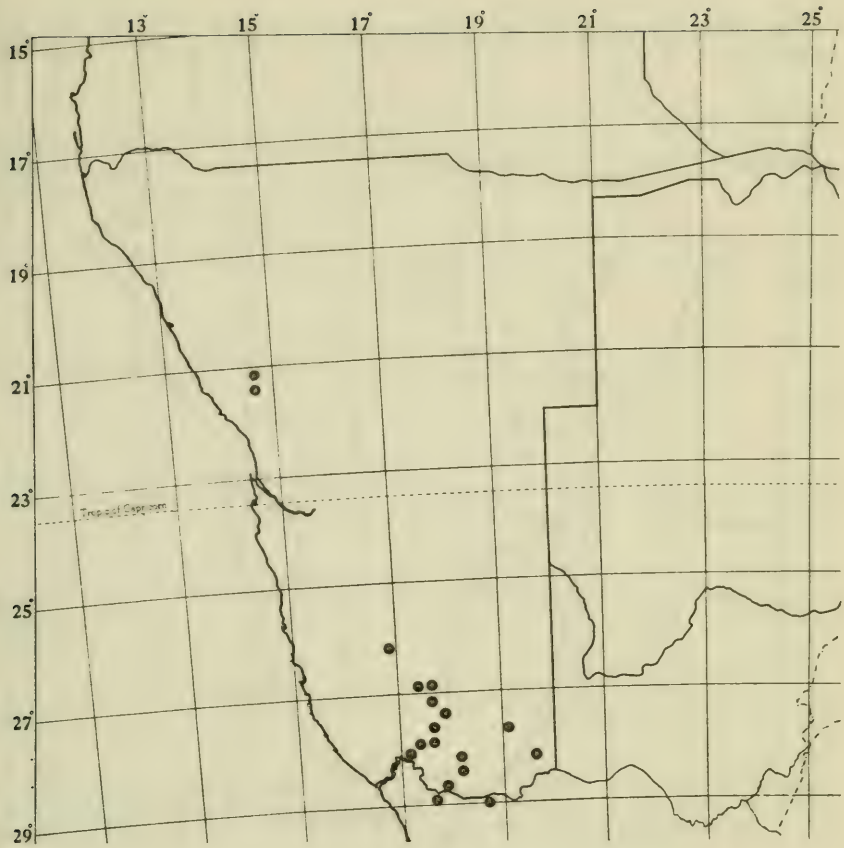



Fig. 14.
Geographical distribution of Commiphora namaensis in South West Africa and north-western Cape Province, Republic of South Africa.

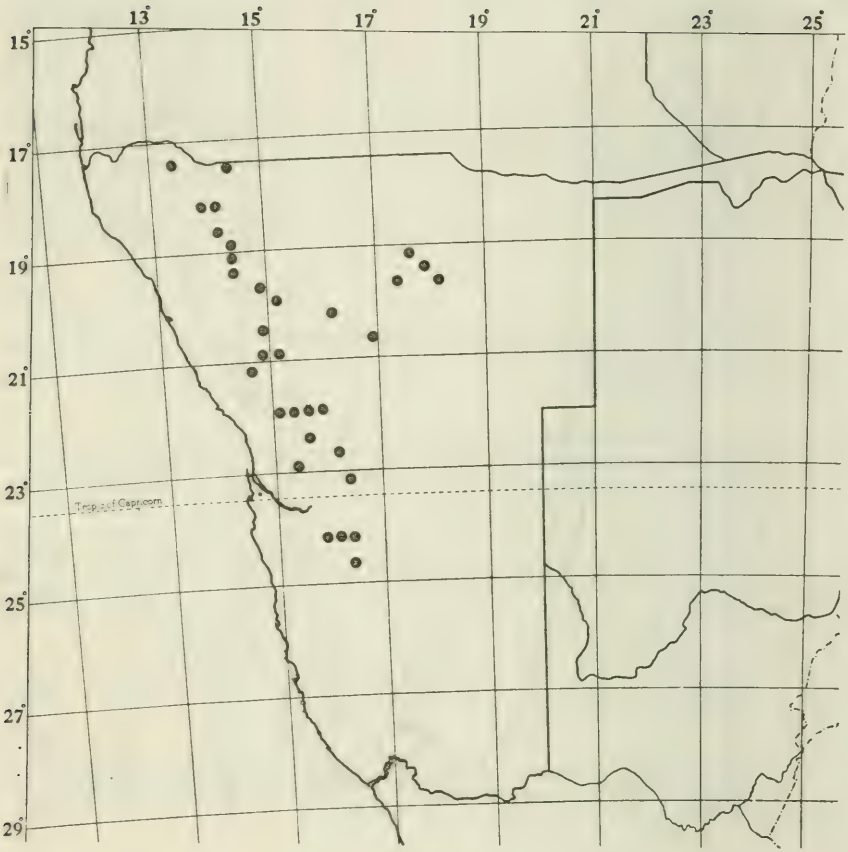



Fig. 15.
Geographical distribution of Commiphora glaucescens in South West Africa.

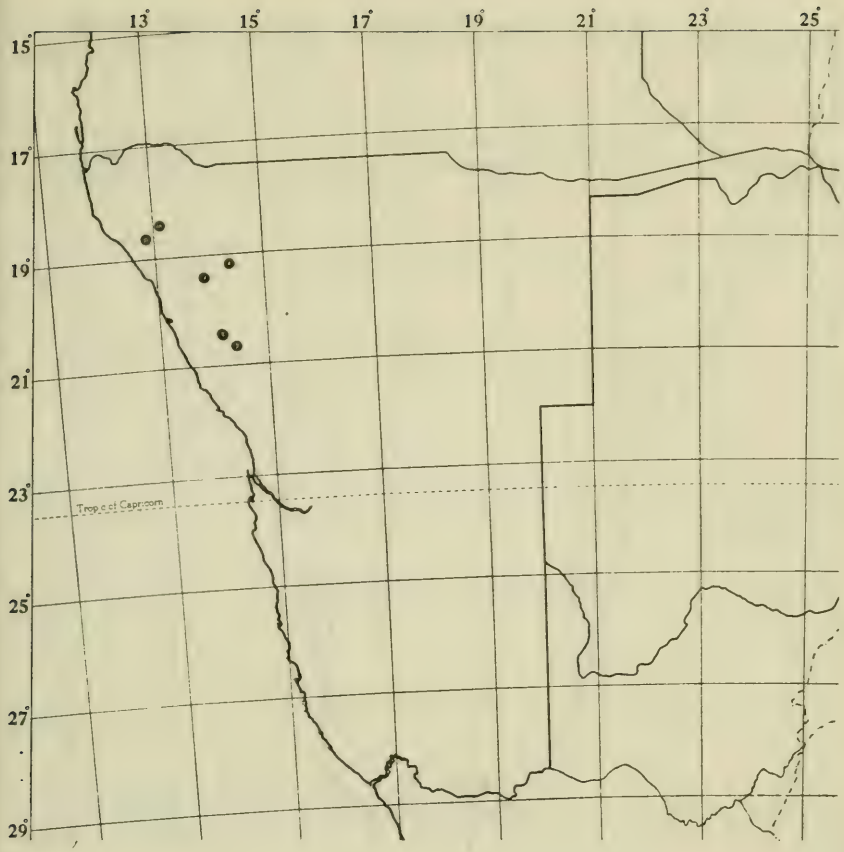



Fig. 16.
Geographical distribution of Commiphora anacardiifolia in South West Africa.

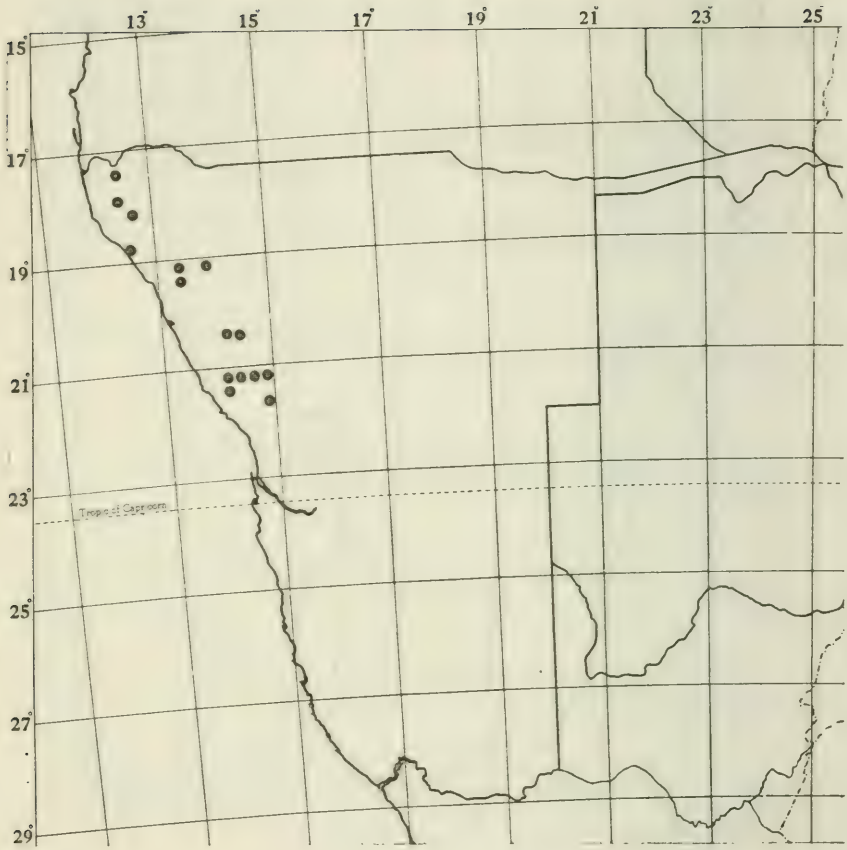



Fig. 17.
Geographical distribution of Commiphora wildii in South West Africa.

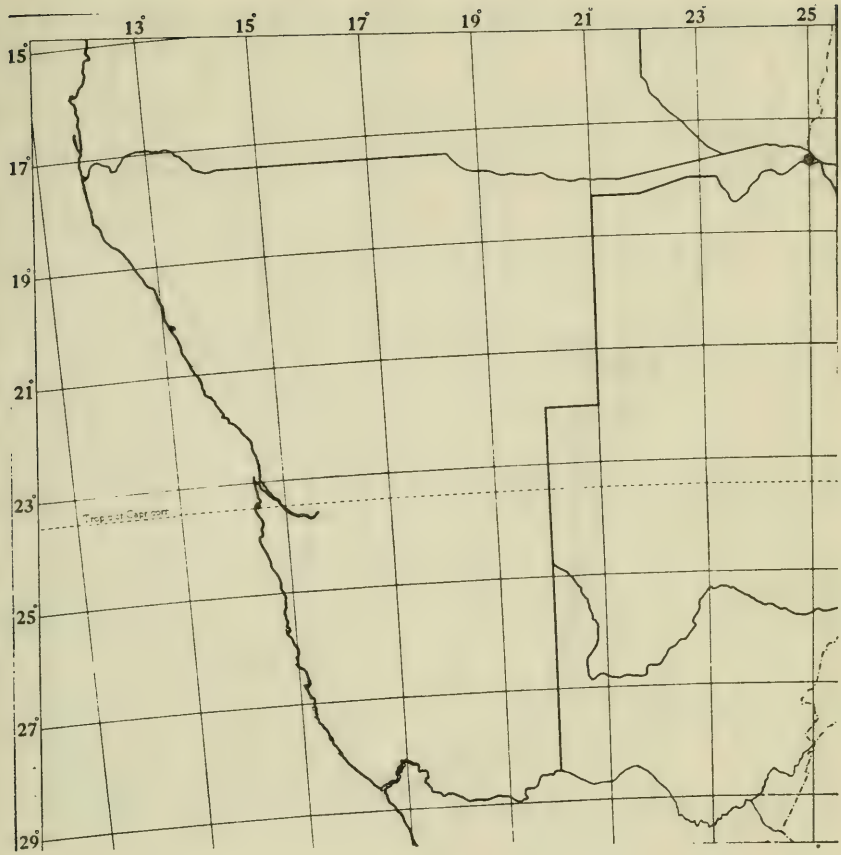



Fig. 18.
Geographical distribution of Commiphora edulis in South West Africa.

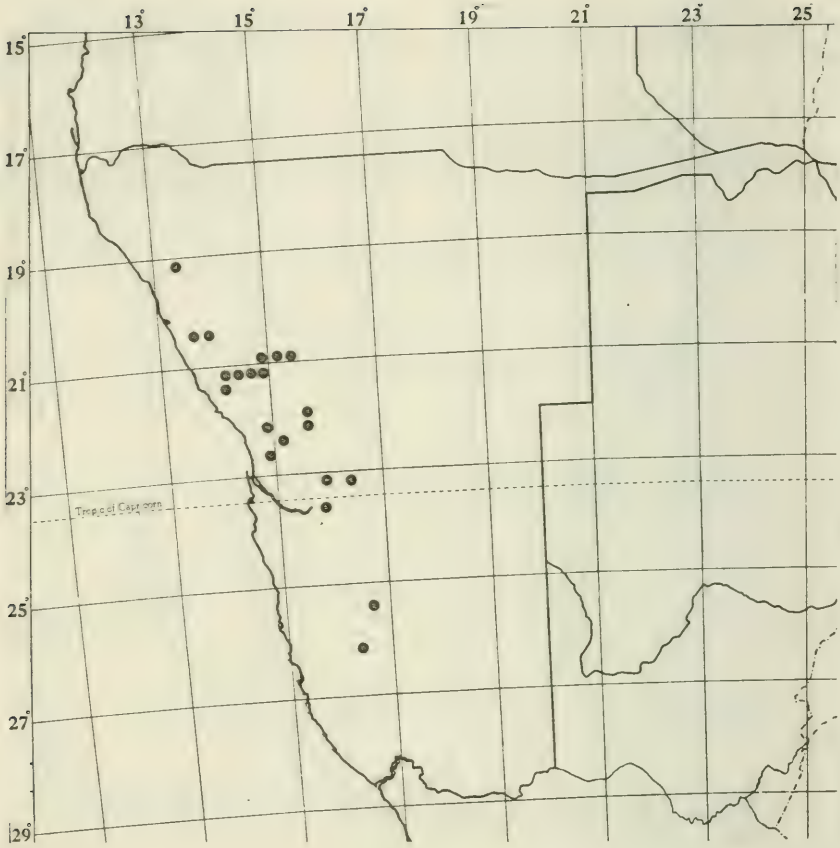



Fig. 19.
Geographical distribution of Commiphora saxicola in South West Africa.

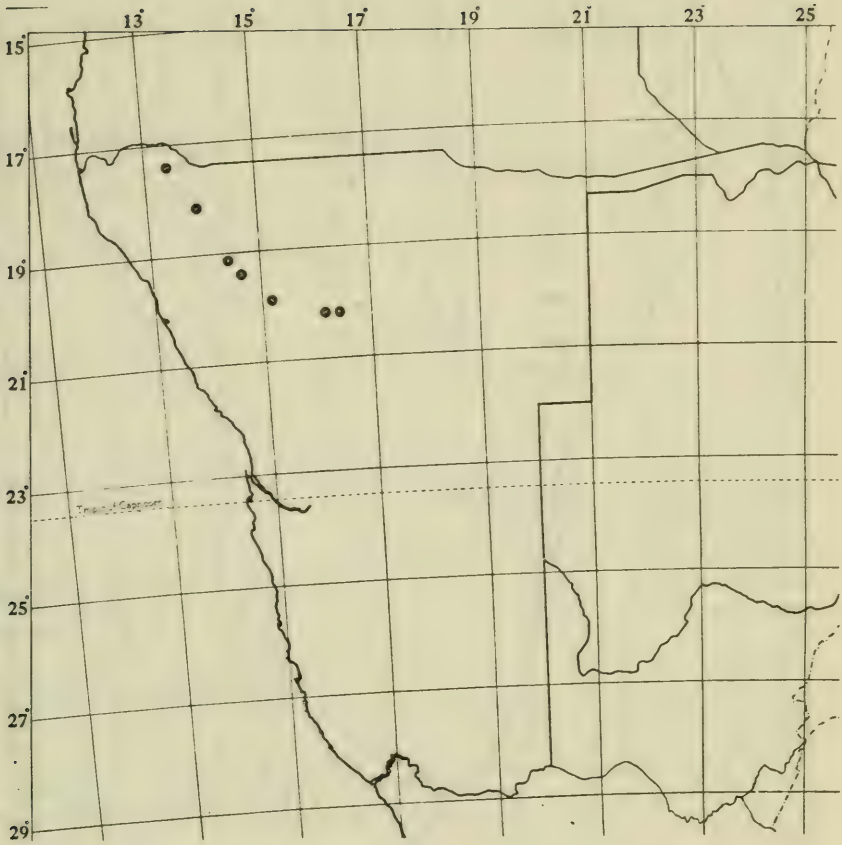



Fig. 20.
Geographical distribution of Commiphora crenato-serrata in South West Africa.

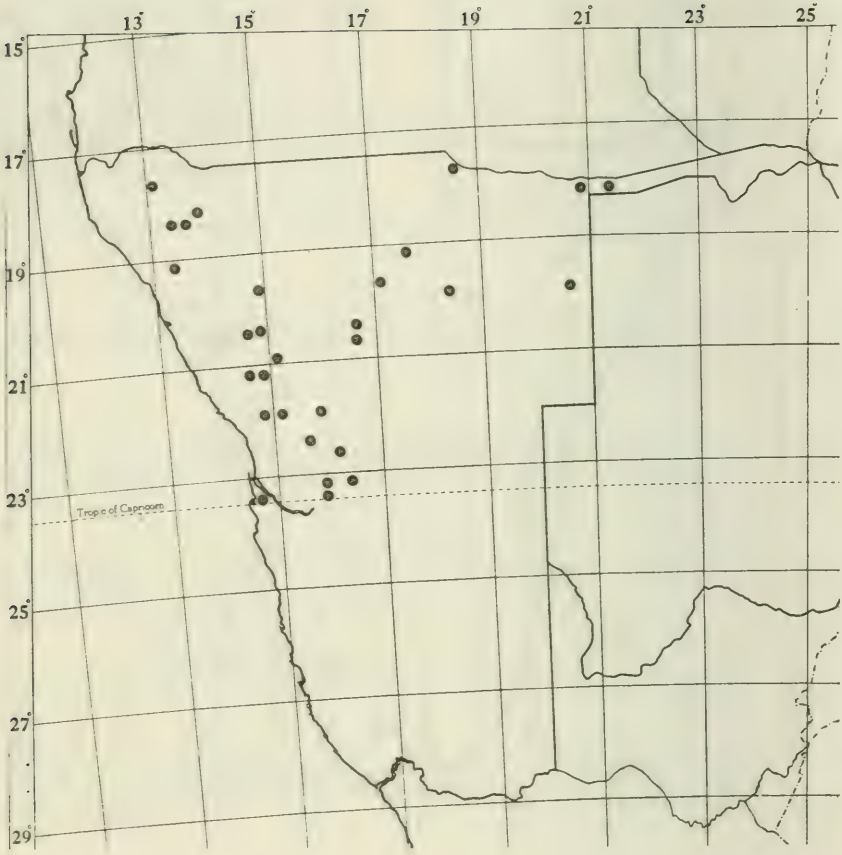



Fig. 21.
Geographical distribution of Commiphora tenuipetiolata in South West Africa.

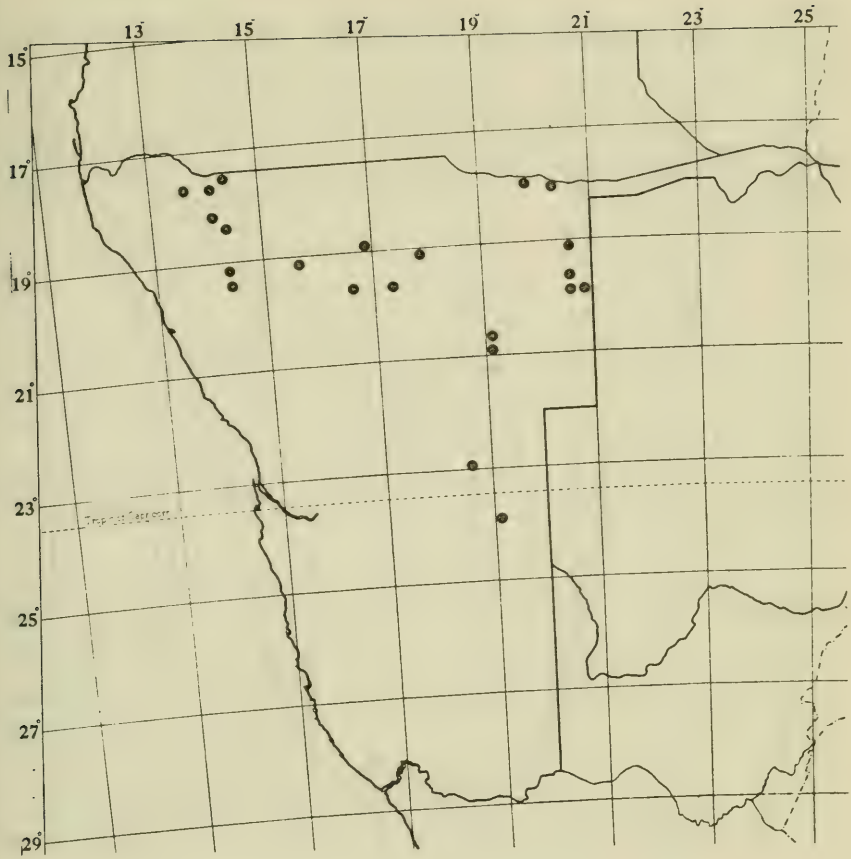



Fig. 22.
Geographical distribution of Commiphora angolensis in South West Africa.

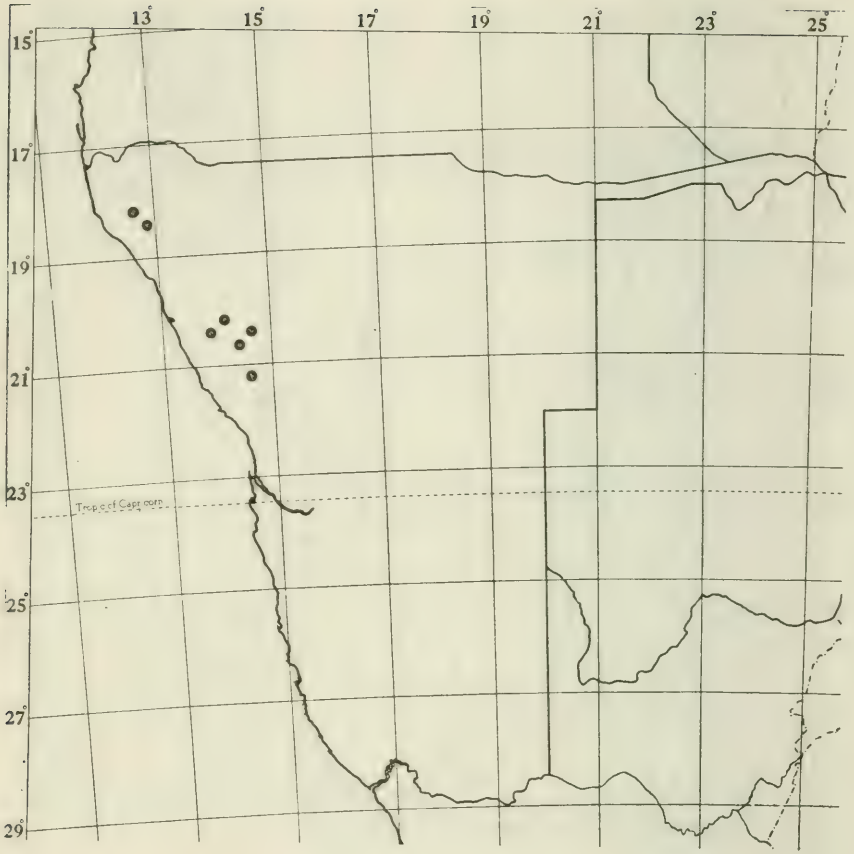



Fig. 23.
Geographical distribution of Commiphora kraeuseliana in South West Africa.

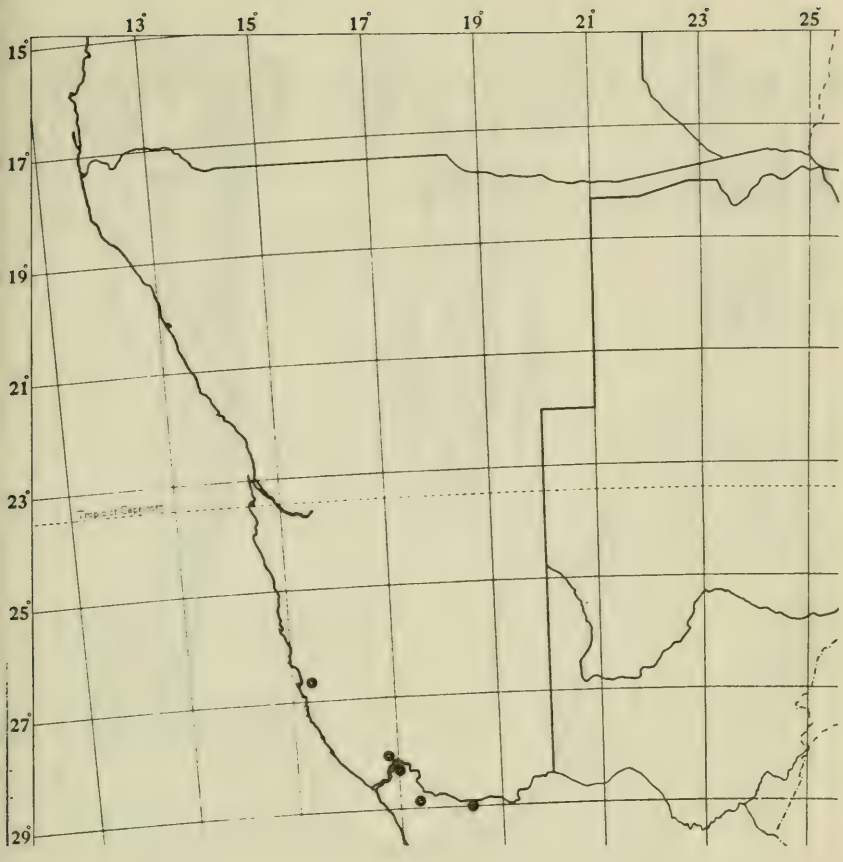



Fig. 24.
Geographical distribution of Commiphora capensis in South West Africa and north-western Cape Province, Republic of South Africa.

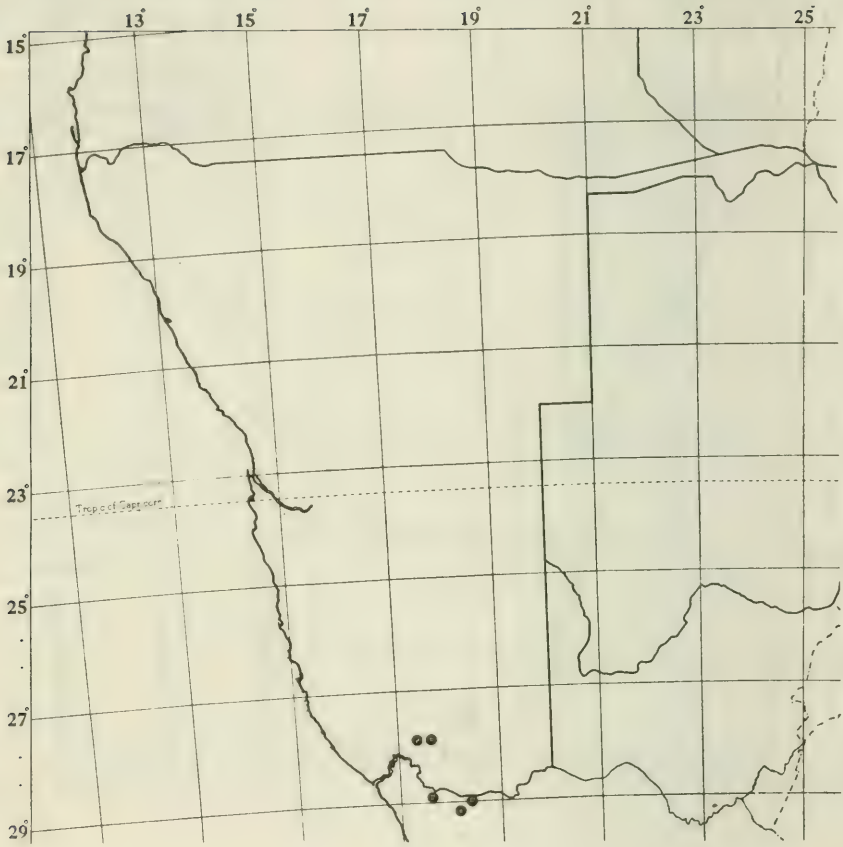



Fig. 25.
Geographical distribution of Commiphora cervifolia in South West Africa and north-western Cape Province, Republic of South Africa.

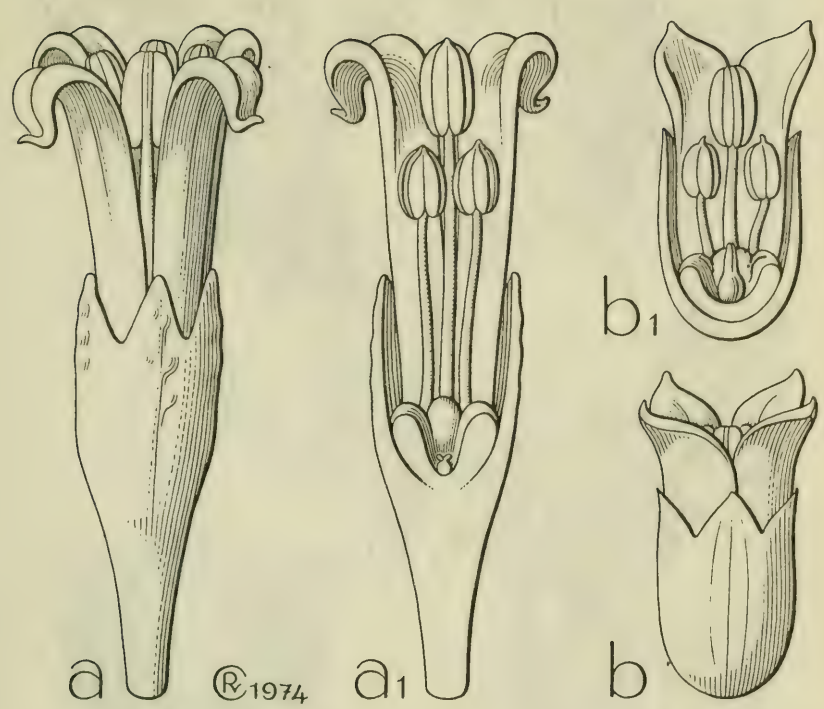



Fig. 26. Flowers of Commiphora merkeri and C. virgata (x20)

C. merkeri
a, male flower
$a_1$, longitudinal section of male flower

C. virgata
b, male flower
$b_1$, longitudinal section of male flower

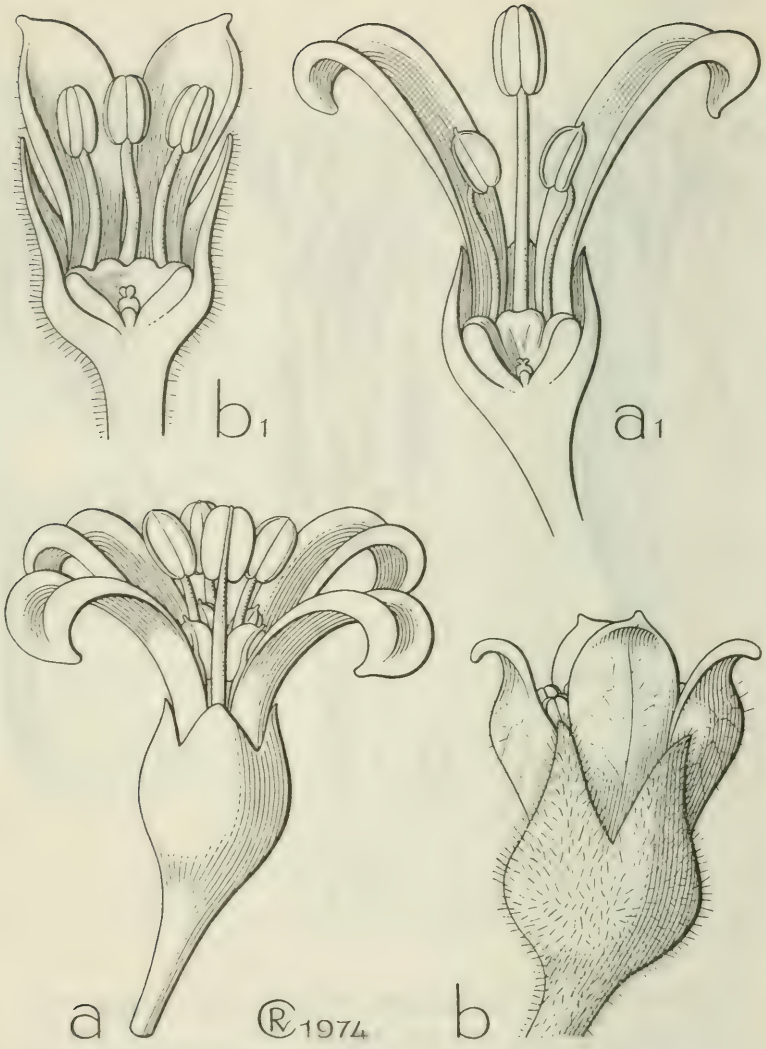



Fig. 27. Male flowers of Commiphora multijuga (a, $a_1$) and C. wildii (b, $b_1$)

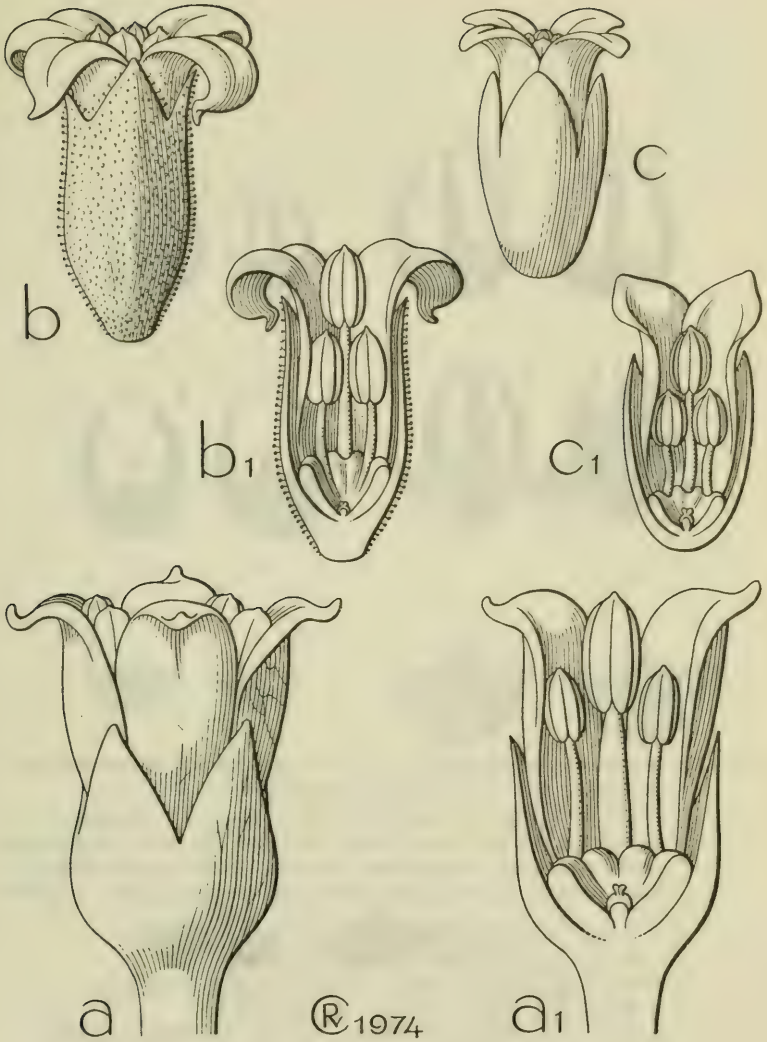



Fig. 28. Male flowers of Commiphora glaucescens (a, $a_1$), C. saxicola (b, $b_1$) and C. dinteri (c, $c_1$)

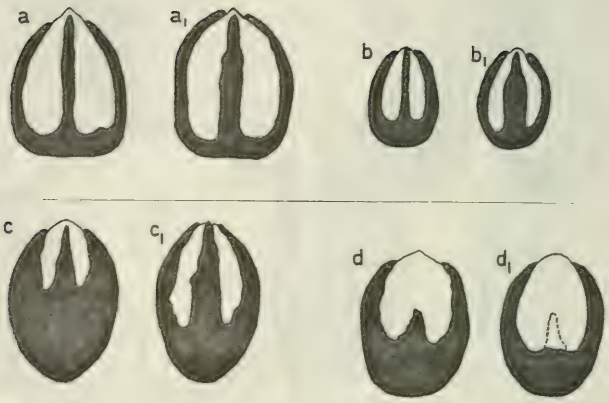
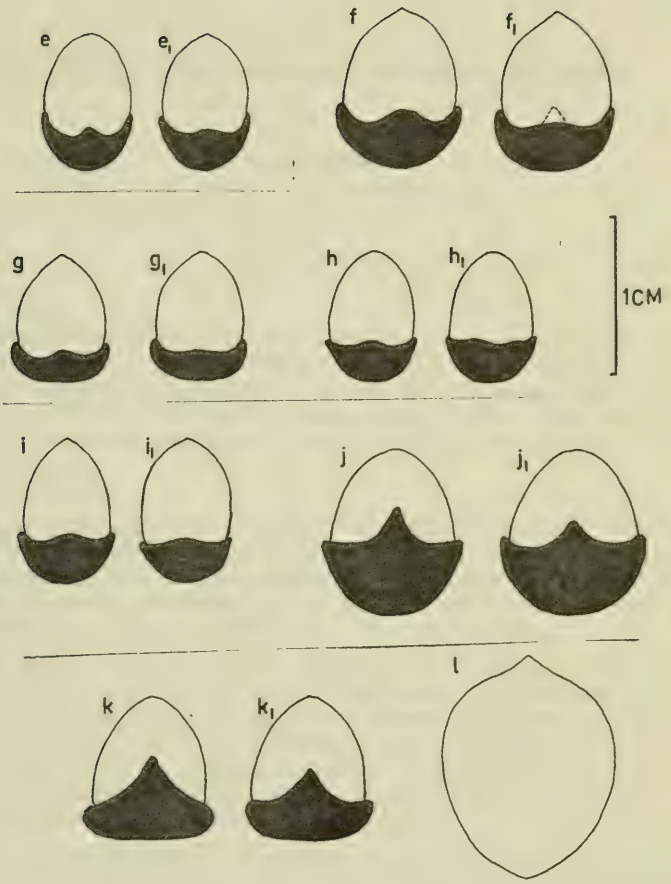



Fig. 29. Schematic representation of the putamen with pseudo-aril of twelve species of Commiphora (x3).
(Two views of the putamen of each species are shown: the sketch on the left-hand side represent the view of the less convex face of the putamen, and the sketch on the right-hand side the view of the more convex face of the putamen).

a & $a_1$, C. pyracanthoides; b & $b_1$, C. virgata;
c & $c_1$, C. multijuga; d & $d_1$, C. dinteri;
e & $e_1$, C. glaucescens; f & $f_1$, C. anacardiifolia;
g & $g_1$, C. wildii; h & $h_1$, C. saxicola;
i & $i_1$, C. crenato-serrata; j & $j_1$, C. tenuipetiolata;
k & $k_1$, C. angolensis; l, C. kraeuseliana.


e
e1
f
f1
g
g1
h
h1
1CM
i
i1
j
j1
k
k1
l

| Mitt. Bot. München 12 | p. 267-288 | 15.12.1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# THE ALLIUM AMPELOPRASUM COMPLEX ON CRETE

by

**R. von BOTHMER**

## ABSTRACT

The variation in the Allium ampeloprasum complex on Crete is presented. A new, tetraploid (2n = 4 x = 32) subspecies, endemic to Crete is described: Allium bourgeaui Rech. fil. subsp. creticum Bothmer. Chromosome numbers and data of reproductive pattern of the species present on Crete are given.

## INTRODUCTION

The account, published in 1974 (BOTHMER 1974),at the morphological and cytological variation of the Allium ampeloprasum complex on the East Mediterranean island of Crete was necessarily in some respects preliminary; much more material has now become available and provides the basis for a needed revision.

Two series of forms were described there from Crete, one chasmophytic, i.e. growing on cliffs and steep rocky slopes, and the other ruderal, i.e. growing on roadsides, the edges of fields and in cultivated land, both, however, being referred to A. ampeloprasum L. mainly because of their tepal papillation. A. bourgeaui Rech. fil. and A. commutatum Guss. were also recordes from Crete.

The present study aims to evaluate the taxonomic status and the variation of the chasmophytic series and to indicate its relationship to other members of the group. Morphological variation within the field and ruderal populations has likewise been examined, since deviating types frequently occur. For comparison with populations outside Crete, the chromosome numbers of all living Cretan material available determined. Different levels of ploidy are known

in A. ampeloprasum from other areas while diploids predominate in A. bourgeaui, thus the conditions on Crete have had to be clarified. In order to visualize possible chromosome morphological differences, the karyotypes from some populations were investigated. It had already been found that reproductive pattern can give information with taxonomic implications as also about differentiation pattern (BOTHMER 1974); thus on investigation of this in Cretan material was undertaken to evaluate similarities with material elsewhere.

## MATERIAL AND METHODS

Most of the material studied for the present paper was collected by the author in 1974 and cultivated in the Botanical Gardens of Munich and Lund. For determination of chromosome numbers 92 plants from 40 populations were used. Localities of all studied populations are given in an appendix.

For chromosome studies the usual Feulgen-squash technique was used (see BOTHMER 1970) with pretreatment of a mixture of 0,5 % colchicine and 2 mM 8-hydroxyquinoline for 2,5 hours. Staining with cotton blue was used for pollen fertility studies, and 400 pollen grains per plant were counted.

## ALLIUM AMPELOPRASUM

A. ampeloprasum L. s. str. is fairly homogeneous in the region from Italy to Turkey, but it shows a great morphological variation with local forms occurring on Crete not met with outside the island. It relates to some extent to the occurrence of different levels of ploidy (Fig. 4), but there is no distinct correlation between morphology and chromosome numbers. Most pentaploid populations, which are also the most common ones (Fig. 4), show in general a good morphological coincidence. Tetra-as well as hexaploid populations are very diverse inter se, but the two heptaploid populations on NW Crete are similar. Two of the three hexaploid populations, one from W and one from E Crete have very long tepals and pistils in common, but are otherwise rather dissimilar (Fig. 2).

The populations on mid-Crete, which are mainly pentaploid, show a rather small range of variation and coincide morphologically with the forms found in other areas in Greece (BOTHMER 1974). The inflorescences are 5.5 to 7.5 cm in diameter, spathes c. 10 cm long, bulbils 6-10 mm long. flower colour white or pale pink to red. Papillation of tepals is that typical for A. ampelo-

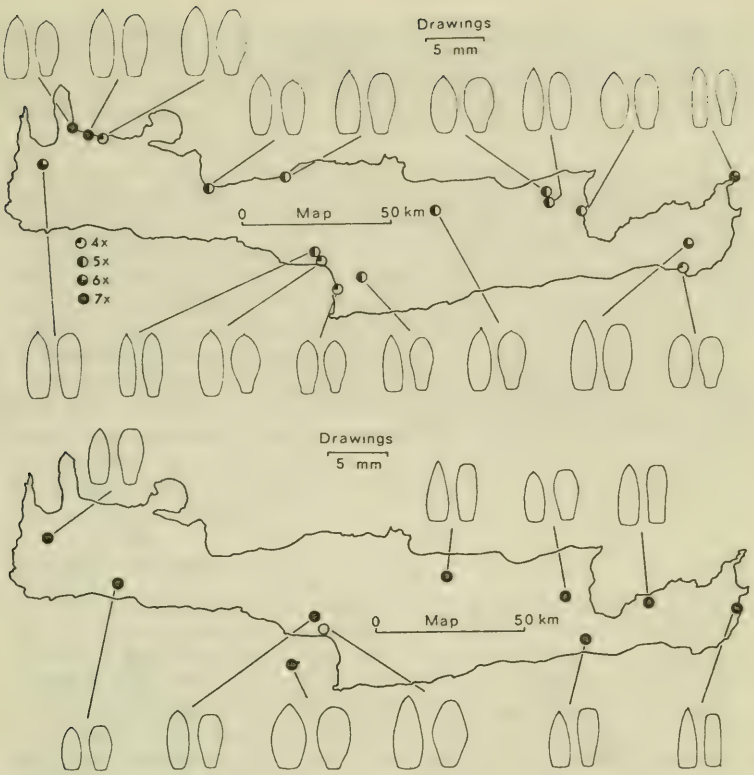



Fig. 1. Variation in shape of tepals. - Top: Allium ampeloprasum. - Bottom: A. bourgeaui (dots) and A. commutatum (ring). Each population is represented by (from left) one outer and one inner tepal.

prasum , i.e. large, longish papillae in rows, especially around the mid-vein. The flat part of the filament has a rounded outline. The shape of the tepals varies for example from mucronate to non-mucronate (Fig. 1), but not more so than in other areas in Greece.

Four populations from mid-Crete are, however, deviating. In the pentaploid population B 866 (NW of Ag. Galini) the plants are very stout, with very long spathes (c. 20 cm) and narrow tepals (Fig. 1). Populations B 848 (at Ag. Nikolaos) and B 865 (NW of Spili), both pentaploid, have tepals more or less densely covered with small papillae and have also very large bulbils (up to 20 mm long). The tetraploid population B 869 (at Matala) is very small-grown, with inflorescences 2.5-3.5 cm in diameter, bulbils 3-4 mm long, small tepals, the outer whorl of which having a quite peculiar shape, similar to that of inner tepals (Fig. 1). The tepals are smooth or have low ridges.

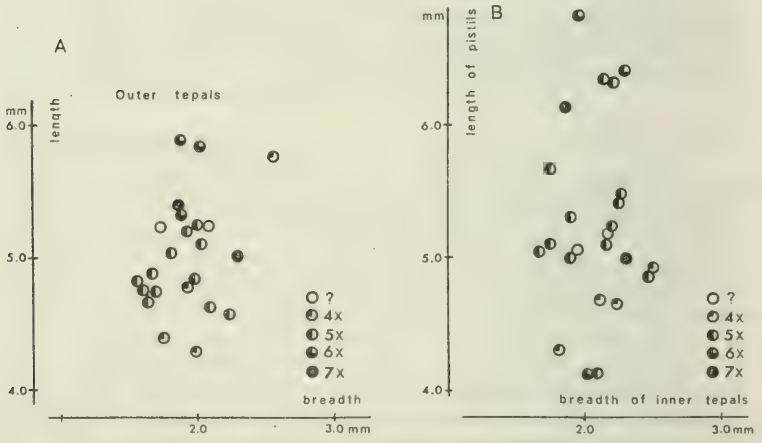



Fig. 2. Allium ampeloprasum. Intrapopulational variation in some floral characters. Each symbol represents the mean for one population.

On E Crete only three populations of A. ampeloprasum have been found, one tetra- and two hexaploid ones, of which the

latter ones are somewhat outstanding. Population S, B & ST. 21045 (Kap Sidero) has very narrow tepals (Fig. 1) and short pistils (Fig. 2). Population B 854 (at Sikia) agrees morphologically with other representatives of A. ampeloprasum, but has very long pistils and tepals (Fig. 2).

The A. ampeloprasum material from NW Crete is rather polymorphic, and includes different degrees of polyploidy, 4 x up to 7 x (Fig. 4). Common to all investigated material is the stout habit (the plants are up to 2 m high) and large inflorescences (5-10 cm in diameter). Most populations have large, longely mucronate outer tepals (Fig. 1). There is also a considerable variation in size of tepals and length of pistils (Fig. 2). Population B 42 (W of Chania) deviates in papillation by having the tepal surface covered with small or medium-sized, conical papillae. In some of the plants in population B 859 (W of Chania) bulbils upgrown on the scape was observed. This condition has previously not been found in any other material of the A. ampeloprasum complex but is common in A. sphaerocephalum L. and A. amethystinum Tausch.

## ALLIUM BOURGEAUI

In the large gorge systems of Crete a representative of the A. ampeloprasum complex is common, often in big populations with over 1000 individuals. Two of these cliff populations from eastern Crete were referred to A. bourgeaui Rech. fil. subsp. bourgeaui by BOTHMER (1974), who stated, however, that they deviated morphologically from the Rodhos-Karpathos material of this taxon. The rest of the cliff populations were classified as a chasmophytic form of A. ampeloprasum, due to the presence of big papillae on the abaxial surface of the tepals. However, after investigations of more material it is clear that most cliff populations on Crete must be referred to A. bourgeaui due to the presence of the following characters: few, big bulbils, long protruding stamens, the outer whorl of which is simple, narrow inner tepals and outer tepals that are usually broadest at base. The chasmophytic habitat is also connecting the Cretean populations to the other two subspecies of A. bourgeaui. There are, however, so great morphological differences from subsp. bourgeaui and to subsp. cycladicum, which justify the description of a new taxon.

Allium bourgeaui Rech. fil. subspecies creticum Bothmer, subspecies nova

Orig. coll.: Greece, Nomos Lasithion, Epirus Sitia, 1 km SSW of Tourloti; in NW-exposed limestone cliff, c. 200 m s.m. Leg. R. von BOTHMER, no B 857, 22.5.1974 (LD holotype).

Diagnosis: Differt a subspecie bourgeaui floribus roseis ellipsoideis vel ovoideis, tepalis interioribus plerumque spathulatis, tepalis omnibus facie dorsali papillis magnis parvisque mixtis obtectis.

Description:

Scape (49-) 60-115 cm long; leaf sheaths covering 1/3-1/2 (-2/3) of the scape. - Renewal bulb ovoid; protective layer thick, sclerified, greyish-brown to brown, membranaceous; inner tunics white, membranaceous. - Bulbils 0-4, situated around the renewal bulb, ovoid, with an acute apex, semi-circular in transection, 9.5-14 (-23) mm long, (7-) 8-12 (-15.5) mm broad; protective layer double, both coats yellowish-brown to brown. - Leaves 5-9 (-11) per scape, withered at the time of flowering; the uppermost (= narrowest) leaf 0.9-1.4 cm broad; the broadest leaf (1.3-) 1.6-2.0 (-2.5) cm broad; flat, carinate, margin and keel scabrous; leaf sheaths at base not becoming fibrous. - Ligule (1.2-) 1.6-3.0 mm long. - Spathe univalvate, early deciduous, 5-12 (-16) cm long. - Inflorescence hemispherical to globose, (4.0-) 4.8-6.2 (-7.0) cm in diameter. - Flowers ellipsoid rarely ovoid pink to red. - Outer tepals (3.8-) 4.0-5.2 (-6.0) mm long, (1.2-) 1.4-2.0 (-2.8) mm broad, broadest below the middle, rarely at the middle, with mucronate or obtuse apex; abaxial surface covered with small papillae and some big papillae in rows around the mid-vein. - Inner tepals (3.8-) 4.0-5.0 (-5.6) mm long, (1.2-) 1.4-2.0 (-2.9) mm broad, usually somewhat shorter than the outer tepals, spathulate to uniformly broad; apex truncate, rarely slightly emarginate; abaxial surface covered with small papillae and rarely some larger papillae and rarely some larger papillae around the midvein. - Filaments (3.7-) 4.3-5.3 (-6.1) mm long; the two whorls equal in size and longer than the tepals. Outer filaments simple, rarely with minute lateral cusps, 0.7-1.4 mm broad; flat part of the filament ± uniformly broad. Inner filaments tricuspidate, 1.6-2.1 (-2.6) mm broad; flat part of the filament uniformly broad or somewhat elliptical; lateral appendages up to c. 5 mm long. - Anthers yellow

| | Scape (cm) | Bulbil length (cm) | Number of leaves | Spathe (cm) | Inflorescence (cm) | Flower colour |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ssp. bourgeaui | 45-90 | 8-16 | 4-11 | 8-17 | 3,0-5,0 | whitish green |
| ssp. cycladicum | 45-100 | 7-16 | 4-8 | 5-14 | 3,0-5,8 | purple |
| ssp. creticum | 60-115 | 9-14 | 5-11 | 6-12 | 4,8-6,2 | pink to red |

| | Length of outer tepals (mm) | Breadth of outer tepals (mm) | Pistil (mm) | Length of seeds (mm) | 2n |
|---|---|---|---|---|---|
| ssp. bourgeaui | 2,5-4,0 | 0,9-1,5 | 3,5-5,0 | 2,2-3,4 | 2 x |
| ssp. cycladicum | 2,5-4,0 | 0,8-1,6 | 3,8-5,1 | 2,3-3,4 | 2 x, 3 x, (4 x) |
| ssp. creticum | 4,0-5,2 | 1,4-2,0 | 4,7-5,7 | 3,0-4,2 | 4 x, (5 x) |

Table 1. A. comparison of some characters between the subspecies in Allium bourgeaui Rech. fil. All extreme values are omitted.

to red, rarely purple. - Pistil (4.1-) 4.7-5.7 (-6.0) mm long. - Capsule valves + orbicular, (2.9-) 3.5-4.5 (-5.0) mm in diameter. - Seeds (2.7-) 3.0-4.2 mm long, (1.5-) 1.7-2.2 (-2.7) mm broad, triquetrous. - Chromosome number 2n = 32.

A. bourgeaui subsp. creticum is best characterized by the presence of both big and small papillae on the tepals, the red flower colour, and the usually spathulate inner tepals.

Subsp. creticum differs conspicuously from both subsp. bourgeaui and subsp. cycladicum by its stouter habit, usually bigger inflorescences, longer and broader tepals and stamens, more narrow capsule valves, and a different flower shape. The other two subspecies have campanulate to cylindrical flowers whereas subsp. creticum has ellipsoid ones. There are also differences in flower colour and tepal papillation (see below). A comparison between the three subspecies within A. bourgeaui is presented in table 1.

Distribution: see Fig. 4.

Habitat: The plants of A. bourgeaui subsp. creticum are mostly inhabiting steep limestone cliffs, often in the big ravines and gorges on Crete. They are usually growing in more inaccessible sites than subsp. bourgeaui. Three inaccessible populations certainly belonging to this taxon were seen by the author in 1974 (at Langada, at Kandanos, and at Zaros).

Flowering period: mid June - July.

Variation: The studied material of A. bourgeaui subsp. creticum is rather homogeneous but with some populations which are morphologically somewhat deviating. Population S, B & ST 20908 from Paximadia major, a small island S of Crete is especially outstanding in most characters (Figs. 1, 3).

Vegetative characters: The plants are generally tall-grown, with broad leaves, the number of which can vary considerably (from 5 to 10 was found in one population). Characteristic is the relatively short spathe, which rarely exceeds 12 cm. Sometimes the pedicels bend upwards in fruiting stage, a trait which is normally characteristic for A. commutatum.

Bulbils: The bulbils display a rather large variation in both size and shape. The single diploid population found on Crete, B 864 (at Paleochora), the bulbils are long, narrow and acuminate and with a papillate surface. This bulbil shape does not agree with the

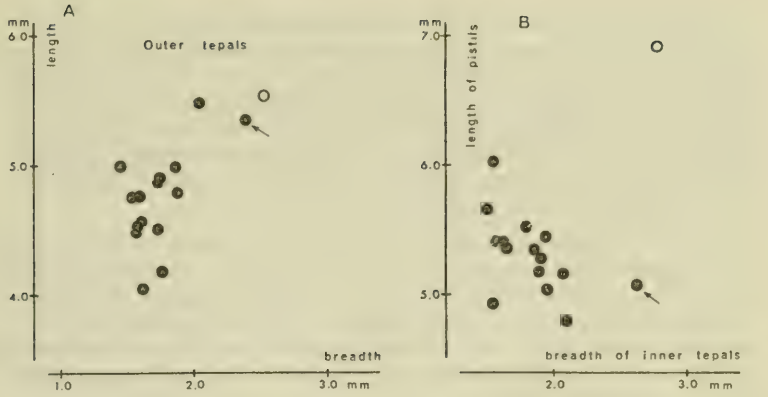



Fig. 3. Allium bourgeaui (dots) and A. commutatum (ring). Variation in some floral characters. Each symbol represents the mean for one population. Arrow indicates population no. S, B & ST20908 (Paximadia major).

normal one in A. bourgeaui, and since no flowering plants have been examined from it is uncertain if it belongs to subsp. creticum.

Flower colour: Common to all Cretean populations are the pale red to red flowers.

Outer tepals: These are in subsp. creticum narrow, usually broadest at base, which is a typical trait for A. bourgeaui. In some populations, however, they are broadest at the middle. Most plants have shortly mucronate outer tepals. Populations B 850 and B 851 (both at Kritsa) have shorter outer tepals and population R & S 17906 (at Kato Zakros) has longer ones in comparison with the other populations (Fig. 1, 3A).

Inner tepals: One of the main distinguishing characters for A. bourgeaui is the presence of short and narrow inner tepals. Most populations on Crete have spathulate tepals but there is a continuous variation to more or less uniformly broad ones in different populations (Fig. 1).

Tepal papillation: Most populations on Crete have the abaxial tepal surface more or less densely covered with low, longish together with a varying number of large papillae in rows, concentrated around the midvein. This type is otherwise present in A. ampeloprasum. In populations B 852 and B 889 (both at Kalamafka) is the large type of papillae predominating and in B 46 and B 857 (both at Tourloti) there is a continuous variation from small or intermediate papillae up to large ones.

Stamens: Both outer and inner stamens in subsp. creticum are long exserted from the flowers, which is a typical character for A. bourgeaui as a whole. The flattened part of the stamen is uniformly broad and rather narrow. In some populations the outer stamens, which are normally simple, are di- or tricuspidate having small lateral appendages, but never the long ones occurring in A. commutatum.

Anthers vary from mucronate to non-mucronate in shape and from yellow to red or purple in colour.

Pistils: There is a relatively restricted variation in length of pistils (Fig. 3B).

## ALLIUM COMMUTATUM

GANDOGER (1916) described A. bimetrale from Crete, which was considered as an endemic species to the island. It is, however, a synomymous with A. commutatum Guss., which has a distribution mainly on small islands in the eastern Mediterranean region. The type collection of A. bimetrale from NW Crete (GANDOGER 4880, LY) contains both true representatives for the species as well as intermediate types to A. ampeloprasum. In the material collected by the author one cliff-growing population of A. commutatum was found on S Crete (B 867). Some populations of the species on islets close to Crete have already been considered (BOTHMER 1974).

Population B 867 has throughout the morphological traits typical for A. commutatum, i.e. tricuspidate outer stamens, broadly spathulate inner tepals and broadly elliptic outer ones (Figs. 1, 3), the tepals are rather hard. The tepal papillation consists of a very dense cover of small, narrowly conical papillae.

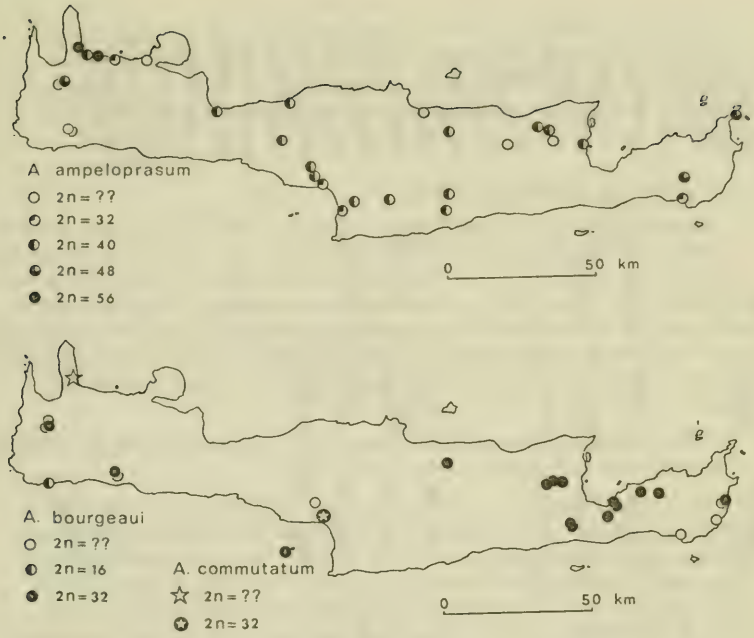



Fig. 4. Distribution of different chromosome numbers in the Allium ampeloprasum complex on Crete.

## CHROMOSOME NUMBERS AND MORPHOLOGY

### Chromosome Numbers (Fig. 4)

In A. ampeloprasum is the variation in chromosome numbers considerable. Most common are the pentaploids, (2n = 5 x = 40), which are found all over Crete (in all 14 populations). Tetra- and hexaploid populations (2n = 4 x = 32 and 2n = 6 x = 48) have a scattered distribution, and on NW Crete, where the morphological variation is greatest two heptaploid populations (2n = 7 x = 56) have been found.

The cliff populations are throughout very homogeneous as to

chromosome numbers. The single population of A. commutatum (B 867) is tetraploid, which is also the case for most material of A. bourgeaui subsp. creticum (15 populations). One single cliff population is diploid (B 864, 2n = 2 x = 16).

Chromosome Morphology (Fig. 5)

The karyotypes of the Cretan material are of the same general appearance as was described for the whole A. ampeloprasum complex by BOTHMER (1970), with no special characteristics for the different taxa. The chromosome complement is symmetrical with mainly metacentric chromosomes and with continous transition in size, which removes the possibility of an individual recongnition of the chromosome pairs. The karyological variation is also very small.

The marker chromosomes are easily detectable with secondary constrictions and large linear satellites.

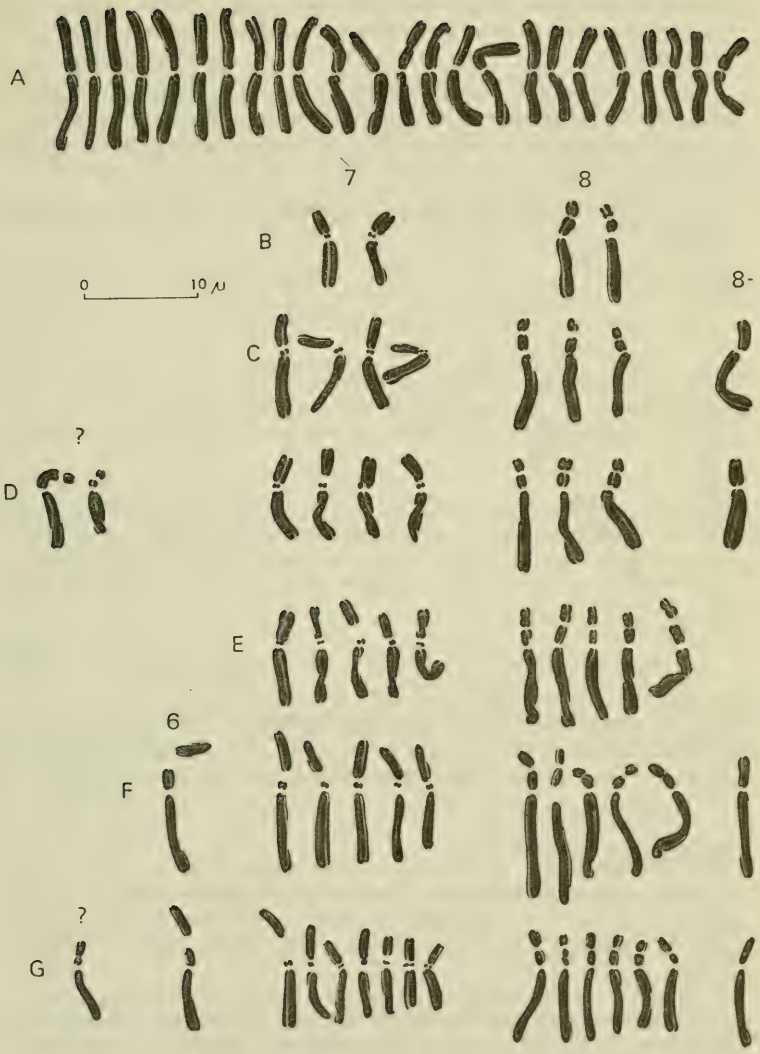
The single submetacentric pair, no. 8 (armindex 2. 0-3. 0) is of the so called scorodoprasum type (VED BRAT 1965) with short arm and satellite of similar length. In some cases is no secondary constriction visible, but the chromosome can always be identified due to the submetacentric condition, then called 8- (cf. BOTHMER 1975). The satellite has often a faint secondary constriction in about median position (Fig. 5 E).

Chromosome pair no. 7 is of neapolitanum type (VED BRAT op. cit.), with a minute short arm and a long segment defined as satellite. Sometimes the constriction is invisible (7-) and the chromosome cannot then be identified due to its similarity to the rest of the homomorphic complement.

In a few cases a secondary constriction is present in chromosome no. 6, of sativum type (VED BRAT op. cit.), with the

---

Fig. 5. Karyotype and marker chromosomes of some populations in the Allium ampeloprasum complex on Crete. - A-C: Allium bourgeaui ssp. creticum. - D-G: A. ampeloprasum. - A, C: Pop. no. B 874, 4 x. A showing the non-marker chromosomes. - B: Pop. no. B 864, 2 x. - D: Pop. no. B 859, 4 x. - E: Pop. no. 871, 5 x. - F: Pop. no. B 862, 6 x. - G: Pop. no. B 861, 7 x.


A
7
8
B
0
10 µ
8-
C
?
D
E
6
F
?
G

satellite somewhat longer than the short arm. This chromosomal type is, however, never present in maximal numbers (e.g. four in tetraploids).

In some populations secondary constrictions and satellites are present, of types that have not been found previously in the A. ampeloprasum complex (Fig. 5 D, G) designated with question marks).

No B chromosomes have been observed in the material from Crete.

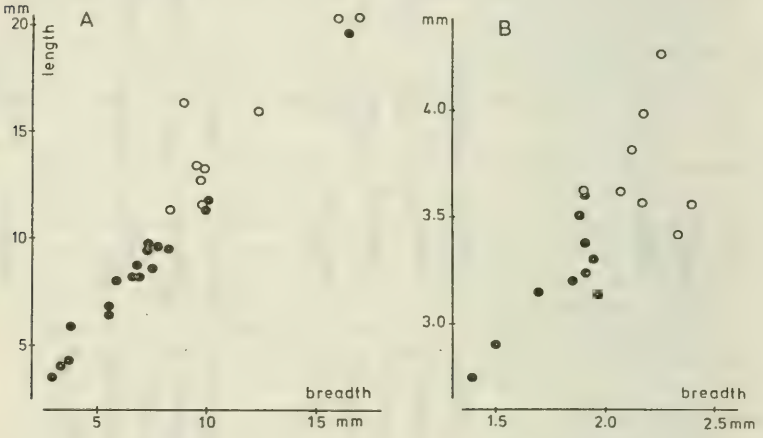



Fig. 6. Intrapopulational variation in size of - A: Bulbils. - B: Seed. Dots: Allium ampeloprasum; Rings: A. bourgeaui. Each symbol represents the mean for one population.

## REPRODUCTION

The data of reproductive pattern of the taxa in the Allium ampeloprasum complex on Crete coincide well with those results obtained from other areas in the Aegean (cf. BOTHMER 1974).

Pollen stainability (Table 2). In A. ampeloprasum there is a wide variation between populations. Three of the four tetraploids have rather good pollen, but the fourth (B 869, from

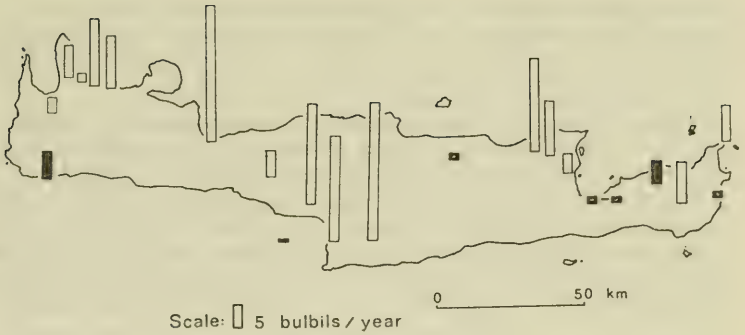



Fig. 7. Variation in bulbil production. White histograms: Allium ampeloprasum; Black histograms: A. bourgeaui. Each histogram represents the mean for one population.

mid-Crete) has low values. The rest of the populations with higher degree of polyploidy have throughout bad pollen formation, with e. g. 9 populations with less than 15 % good pollen. A few of the pentaploids have, however, up to 70 % good pollen.

| | 0 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 % | populations |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A. ampeloprasum | 16 | 1 | 1 | 3 | 1 | 3 | | 25 |
| A. bourgeaui | | | | | 6 | 8 | | 14 |
| A. commutatum | 1 | | | | | | | 1 |

Table 2. Variation in pollen stainability (% good pollen) in different populations in the Allium ampeloprasum complex on Crete.

A. bourgeaui subsp. creticum has throughout high pollen stainability values (>85 %). The single studied population of A. commutatum (B 867) has extraordinarily bad pollen (<10 %).

Seeds and bulbils. The chasmophytic populations have in general larger both seeds and bulbils than A. ampeloprasum. However, some of the morphologically deviating populations of the latter species form very large diaspores (Fig. 6).

The asexual reproduction is defined as production of bulbils/year and was calculated as mean values for the populations by determining the number of bulbils produced per year per plant. It shows a very large variation (Fig. 7). Populations of A. ampeloprasum on E and W Crete have a comparatively low bulbil production, but the bulbils formed are larger than in the common types of the species. The populations from mid-Crete produce between 20 and 30 bulbils/year, which is somewhat higher than in other areas in the Aegean.

In A. bourgeaui subsp. creticum the bulbil production is normally low ($<1,5$ bulbils/year). However, population B 856 (from E Crete) produces c. 5,0 bulbils/year and the single diploid chasmophytic population B 864 forms 6,0 bulbils/year.

In some populations of subsp. creticum sister bulb formation without flowering has been observed, a feature which is regular in A. bourgeaui subsp. bourgeaui (cf. BOTHMER 1974).

## DISCUSSION

### Allium ampeloprasum

On the island of Crete the different populations of A. ampeloprasum s.str. are morphologically very diverse. Most of the material of the species from mid-Crete agrees morphologically and as to reproductive pattern to that in other areas in NE Mediterranean. There is also a coincidence in biotope, i.e. that these weedy types are inhabiting disturbed areas, as for example open fields, vineyards and roadsides. On Crete the weedy type on the pentaploid level has been the most successful one.

The populations on W and some on E Crete deviate as to morphology and reproductive pattern and have also a larger variation in chromosome numbers. These populations occur in somewhat more natural habitats, as rocky phrygana, at cliffs, and in a denser vegetation than the normal type. The data of reproductive pattern especially indicate that these populations are adapted to somewhat different habitats. Normally the plants of A. ampeloprasum produce numerous, very small bulbils but in these populations there is a production of rather few, but big and heavy bulbils, which

content more nutriments. These bigger bulbils produce stouter sprouts and are thus better fitted for competition in a more or less closed vegetation.

As an interpretation of the relationship between the two types the following hypothesis is put forward. The deviating populations on W and E Crete constitute a more ancient form, which is indigenous to the island. It was earlier common in former natural vegetation and the present populations could be the rest of an earlier larger distribution area. The pure weedy form could have been differentiated on Crete from this more natural form by an alteration of the reproductive pattern to be better adapted to the more open biotopes, which were created through human activity. It could then have been rapidly spread by man to other areas.

The polymorphic and deviating population B 865 is referred to A. ampeloprasum due to habit, form of tepals and stamens and shape of bulbils. Some characters are, however, typical for A. bourgeaui. The population grew at the base of a cliff and below the cliff, which is low and not comparable to the very big and steep ones where subsp. creticum normally is found. It is possible that this population constitutes a hybrid derivative between the two species adapted to an intermediate biotope.

Allium bourgeaui

The endemic taxon on Crete, A. bourgeaui subsp. creticum is morphologically distinct and is throughout tetraploid. It is, however, connected to the other two subspecies of A. bourgeaui by its distribution and chasmophytic habitat. In comparison with subsp. cycladicum it inhabits more extreme cliff areas, and in this respect resembles subsp. bourgeaui. On Crete the tetraploid level has been evolved and there is no regional differentiation. The populations are scattered over the island in suitable cliff biotopes. Since cliff systems are common on Crete, different populations and sub-populations have had the possibility of genetic exchange. This has certainly acted against an effect of isolation between different areas on Crete, which is common in other plant groups (GREUTER 1970, 1971). The single population of subsp. creticum growing outside the main island of Crete (on the small island of Paximadia major) is also the only one that is morphologically outstanding. It seems plausible to assume that the genetical isolation to other populations has caused a special evolutionary trend and could be a result of random fixation. The single diploid population in the group found on Crete deviates

vegetatively, but since no flowers have been examined its systematical position can not be clarified at present.

The data of reproductive pattern found in subsp. creticum, i.e. a high pollen stainability and good- seed-setting combined with normally low bulbil production and sister-bulb formation without flowering, coincide with those found in subsp. bourgeaui. The versatile reproductive system in the plant group indicates that this similarity is due not to a close phylogenetic relationship between the two forms but rather to the fact that they inhabit similar biotopes. One can assume that the selective forces acting in the chasmophytic habitat have worked to modify the reproductive systems of the two forms in similar directions. As an indication it can also be mentioned that subsp. cycladium, which inhabits a somewhat different type of biotopes, where probably other types of selective forces are operating, shows a partly different reproductive pattern (see BOTHMER 1974).

The three infraspecific taxa of A. bourgeaui are distributed around the ancient, very deep Sea of Crete, subsp. creticum in S, subsp. bourgeaui in SE and subsp. cycladicum in N and W (5 populations have recently bee found on E Peloponnisos). Due to the old geographical isolation of the area the isolation of the three forms probably lies in Pliocene (see e.g. SNOGERUP 1967, for a discussion of the paleogeography in the area).

Judging from variation pattern subsp. bourgeaui seems to be the most ancient form, which is also throughout diploid. It is plausible to assume that radiation has occured from somewhere in the SE Aegean region. From this diploid ancestor a purely tetraploid form was differentiated on Crete and a di- and triploid one on the Cyclades.

As another explanation, which, however, at present seems more unlikely is that subsp. creticum was differentiated from subsp. cycladicum, and Crete was probably in this case populated from W.

ACKNOWLEDGEMENT

The field work was supported by grants from The Royal Physiographic Society at Lund, Sweden. I am very grateful to Dr. W. T. STEARN for valuable criticism of the manuscript.

## LITERATURE CITED

BOTHMER, R. von, 1970: Cytological studies in Allium L. 1. Chromosome numbers and morphology in sect. Allium from Greece. - Botaniska Notiser 123: 518-550.

-- 1974: Studies in the Aegean Flora XXI. Biosystematic studies in the Allium ampeloprasum complex. - Opera Botanica 34.

-- 1975: Karyotype variation in Allium bourgeaui. - Hereditas 79: 125-132.

GANDOGER, M. 1916: Flora Cretica. - Parisiis.

GREUTER, W. 1970: Zur Paläogeographie und Florengeschichte der südlichen Ägäis. - Feddes Rep. 81: 233-242.

-- 1971: Betrachtungen zur Pflanzengeographie der Südägäis. - In A. STRID (ed.): Evolution in the Aegean, pp. 49-64. - Opera Botanica 30.

SNOGERUP, S. 1967: Studies in the Aegean flora. 9. Erysimum sect. Cheiranthus. B. Variation and evolution in small-population systems. - Opera Botanica 14.

VED BRAT, S. 1965: Genetic systems in Allium. I. Chromosome variation. - Chromosoma 16: 486-499.

## APPENDIX. LIST OF LOCALITIES

The following abbreviations of collectors names are used: B=R. von BOTHMER, G=M. GUSTAFSSON, R=H. RUNEMARK, S=S. SNOGERUP, ST=A. STRID (all material collected by these persons is kept in Lund, LD), RECH=K.-H. RECHINGER FIL., Wien (W), GREUT=W. GREUTER, Geneva (private herbarium), HMG=The GOULANDRIS collections in the GOULIMI-GOULANDRIS Herbarium at the GOULANDRIS Natural Museum, Kifissia, Greece.

The geographical subdivision is according to P.T. COUVELIS 1965. Atlas of Greece. - Athens.

Asterisks indicate non-pressed material (the plants are in cultivation).

### A. AMPELOPRASUM

NOMOS CANEA. Epirus Kissamos. B 860: 0.5 km W of

Tavronitis (20 km W of Chania), c. 10 m; B 861: c. 1 km S of the monastery of Gonia (20 km W of Kastelli); B 862: 1-2 km N of Topolia (10 km SE of Kastelli). - Epirus Selinos. RECH 13616: Supra Kandanos, c. 500 m; RECH 13452: Prope Kandanos, c. 500 m. - Epirus Kidonia. B 42: 23 km W of Chania; B 859: c. 2 km E of Gerani (c. 12 km W of Chania), c. 10 m; HMG 313: Parsiaro, 100 m.

NOMOS RETHYMNI. Epirus Rethymni. ST 23286: c. 3 km NNE of Pigi, c. 30 m; B 858: c. 3,5 km NNE of Pigi, c. 10 m. - Epirus Ag. Vasilis. B 865: c. 17 km NW of Spili, 360 m; B 866: at the village of Melambes, c. 490 m; S, B & ST 37: 3-4 km NW of Ag. Galini, c. 200 m; S, B & ST 36: 1 km NW of Ag. Galini, c. 100 m.

NOMOS IRAKLION. Epirus Pirgiotissi. B 868: c. 1 km N of Festos, 20-30 m; B 869: 3 km NE of Matala (S of Timbaki), c. 20 m. - Epirus Kinorgyo. B 870: 0.5 km N of Amelouzos (E of Mires), c. 110 m. - Epirus Monofatsio. B 871: c. 2 km N of Pirgos; B. 872: 2 km N of Ligortinos, 410 m. - Epirus Temenous. HMG 159: Ag. Irini. - Epirus Pediados. B 873: in the village of Kounavi.

NOMOS LASITHION. Epirus Lasithion. B 52: 2 km SW of Lagnion. - Epirus Mirabello. ST 23285: 1.5 km NW of Latsida, c. 310 m; B 846: 1.5 km NW of Latsida, c. 300 m; B 847: 3 km SE of Neapolis; B 848: Xirokampos, 2-3 km NW of Ag. Nikolaos, c. 40 m. - Epirus Ierapetra. GREUT 7613: Prope Ag. Ioannis. - Epirus Sitia. B 853: Between Perivolakia and Moni Kapsa, c. 100 m; B 854: 1 km W of Sikia (c. 20 km SSW of Sitia); S, B & ST 21045: Kap Sidero, c. 60 m.

A. BOURGEAUI subsp. CRETICUM

NOMOS CANEA. Epirus Kissamos. GREUT 4679: sdl. Topolia, 250 m; ST 31011: c. 2 km S of Topolia; B 824 + (coll. G): S of Topolia; B 863: c. 2 km S of Topolia, 200-250 m. - Epirus Selinos. B 864 +: 2 km W of Paleochora, c. 100 m (systematical position of this population uncertain). - Epirus Sphakia. RECH 13775: Levka Ori, inter Samaria et Rumeli, c. 200-300 m; B 825 + (coll. G): The gorge of Samaria.

NOMOS RETHYMNI. Epirus Ag. Vasilis. S, B & ST 20908: Paximadia islands, the western island; S, B & ST 20960: 1 km N Kriavrisi.

NOMOS IRAKLION. Epirus Temenous. B 874: c. 3 km SW of Archanes, 400-450 m.

NOMOS LASITHION. Epirus Mirabello. B 850: c. 3 km W of Kritsa, c. 400 m; B 851: c. 0.5 km W of Pergiolissia (c. 3.5 km W of Kritsa), 450-500 m; B 888 (coll. S): at Kritsa. - Epirus Ierapetra. B 852: c. 3 km W of Kalamafka, 500 m; B 889 (coll. S): at Kalamafka; B 849+: Between Pachia Amos and Monastirakion, 220-280 m; S, B & ST 21040: 1 km SSE of Kavousi, c. 100 m; B 826 (coll. G): at Kavousi. - Epirus Sitia. B 46: 1 km SSW of Tourloti, c. 250 m; B 857: 1 km SSW of Tourloti, 200 m; B 856+: Between Achladia and Paraspori, c. 300 m; R & S 18517: Between Achladia and Paraspori, c. 200 m; GREUT 4732: S von Kato Perivlakia bei Kloster Ag. Ioannis Kapsas, 20 m; GREUT 4485: zw. Epano und Kato Zakros; R & S 17906: The village N of Kato Zakros; B 855: 2.5-3 km SE of Zakros, 30-100 m.

A. COMMUTATUM

NOMOS CANEA. Epirus Kissamos. GANDOGER 4880: Gonia (herb. LY).

NOMOS RETHYMNI. Epirus Ag. Vasilis. B 867: 2-3 km NW of Ag. Galini, c. 110 m.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 289-296 | 15. 12. 1975 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# BETA COROLLIFLORA

von K. P. BUTTLER

Im Jahre 1940 faßte ZOSIMOVIČ, Genetiker am Allunionsinstitut der Zuckerindustrie (VNIS) in Kiew, das damalige Wissen von den Beta - Wildarten zusammen. In der Veröffentlichung, die Teil einer umfassenden genetisch-züchterischen Monographie der Kulturrübe war, beschrieb er Beta corolliflora als neue Art aus Transkaukasien. ZOSIMOVIČ versäumte es aber, den Nomenklaturregeln entsprechend eine lateinische Diagnose beizufügen. Inzwischen wurde der Name B. corolliflora in mehrere russische Floren aufgenommen, auch wurden die Kenntnisse von der Art in letzter Zeit besonders durch die Erforschung der östlichen Türkei stark erweitert. Aus diesen Gründen scheint die Legitimierung des Namens nun angebracht.

Beta corolliflora ZOSIMOVIČ ex BUTTLER, nova species

Typus: Armenija, okr. Daračičag, sev. sklony, 21. 9. 1931, ZOSIMOVIČ (WIR)

Synonyme

= B. trigyna ß glaberrima K. KOCH, Linnaea 17: 311 (1843)

≡ B. trigyna f. glaberrima AELLEN, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 48: 481 (1938)

Typus: In tractu Daratschitschagk, 1837, K. KOCH 898 (sec. TRANŠEL' 1927: 219; cf. K. KOCH 1843: 434); non vidi

Für zwei Türkeiaufenthalte in den Jahren 1969 und 1971 erhielt ich Beihilfen von der Gemeinschaft zur Förderung der privaten deutschen landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung und von der Marloth-Stiftung in der Deutschen Botanischen Gesellschaft.

= B. trigyna ß praealta K. KOCH, Linnaea 22: 180 (1849)
Typus: Auf Steppenmatten des pontischen Hochgebirges im Gaue Hemschin auf Urgestein, c. 5700', K. KOCH; non vidi

= B. trigyna var. albiflora BORDZILOVSKIJ in scheda, non valide publ.; IL'IN in KOMAROV, Fl. URSS 6: 40 (1936), descr. ross.
≡ B. trigyna f. albiflora AELLEN loc. cit.: 481 (1938)
≡ B. corolliflora var. albiflora GROSSGEJM, Fl. Kavk. ed. 2, 3: 121 (1945)
Typus: Ahalkalakskij uezd, 1907, BORDZILOVSKIJ (sec. TRANŠEL' 1927: 220); non vidi

= B. trigyna subsp. tetraploidea ZOSIMOVIČ in scheda, nomen solum
= B. trigyna f. tetraploidea ZOSIMOVIČ, Compt. Rend. Acad. URSS 22: 711 (1938) pro syn.

= B. trigyna f. subpilosa AELLEN loc. cit.: 481 (1938)
Typus non designatus

= B. corolliflora ZOSIMOVIČ, Compt. Rend. Acad. URSS 22: 711 (1938), nomen solum; Sveklovodstvo 1: 26 (1940), descr. ross. Bei ZOSIMOVIČ (1939, 1940) ist als Entdeckungsjahr der B. corolliflora das Jahr 1937 genannt; gemeint ist das Jahr der Namengebung. Dabei handelt es sich sehr wahrscheinlich nicht um die Veröffentlichung des Namens, sondern um seinen ersten internen Gebrauch im Kiewer Zuckerrübeninstitut. Mir liegt keine Publikation von ZOSIMOVIČ aus dem Jahr 1937 oder ein Hinweis darauf vor, in der das Binom B. corolliflora benutzt wurde.

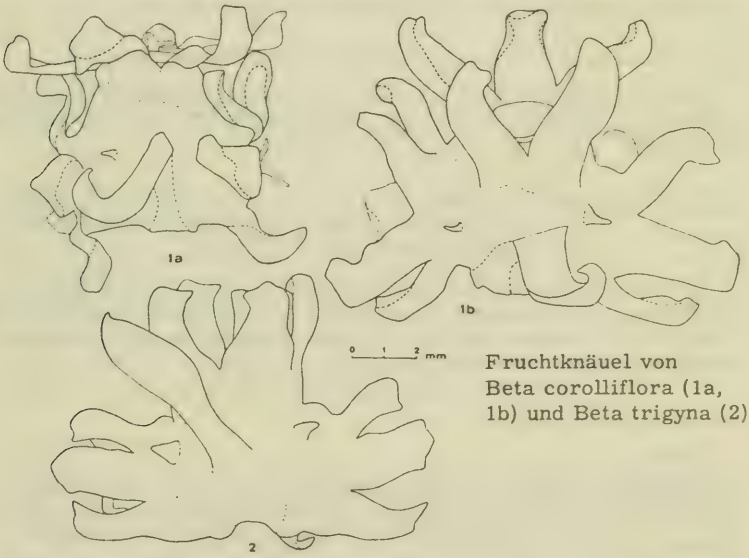
= B. trigyna auct. mult. pro parte, non WALDST. & KIT.: BIEB., Fl. Taur.-Cauc. 1: 193 (1808); BOISS., Fl. Or. 4: 899 (1879); IL'IN in KOMAROV, Fl. URSS 6: 40 (1936); AELLEN in DAVIS, Fl. Turkey 2: 297 (1967)

Descriptio

Betae trigyna affinis, ab ea perianthii phyllis patentibus vel semierectis non erectis, chromosomatum numero, reproductione et distributione differt; a Beta lomatogona floribus coalitis et a Beta macrorhiza bracteis parvis bene distincta.

Planta perennis. Radix paliformis valde lignosus, in plantis

veteribus apice nonnullos surculos emittens. Caulis 60-120 (-150) cm altus, ad 2 cm crassus, cavus, acutangulus, sub inflorescentia simplex, dense foliatus. Folia radicalia ovata vel anguste ovata, ad 22: 8 cm, basi cordata raro truncata, apice ± rotundata, opaca, petioli breviores vel paulo longiores quam laminae, folia juvenilia pilosa. Folia caulina radicalibus similia sed inferiora interdum maiora, sequentia decrescentia et brevius petiolata. Inflorescentia pyramidalis, ramis patentibus vel fere divaricatis, puberula, densiflora. Flores complures coaliti, plerumque 3, rarius (1-) 2-5 flores per glomerulum, bracteis parvis lanceolatis vel subulatis. Perianthii phylla 3-4 mm longa, patentia, elliptica, apicem versus intus arcuata, aspectu lutescenti-alba, unicolorata vel in media parte virescenti-alba late albide marginata, dorso minime tantum carinata. Filamenta perianthio paulo longiora, antherae c. 1,8 mm longae. Cupula brevis extus rotundata, patentibus vel semierectis virescentibus perianthii phyllis coronata.




Fruchtknäuel von Beta corolliflora (1a, 1b) und Beta trigyna (2)

Variabilität

Eine auffällige Eigenschaft der B. corolliflora ist das Auftreten zweier morphologischer Varianten, die sich bezüglich

der Orientierung der Tepalen an der reifen Frucht unterscheiden. Die Tepalen sind entweder flach ausgebreitet bis zurückgeschlagen (Abb. 1a) oder in einem Winkel von 30-45° schräg abstehend (Abb. 1b); Zwischenformen sind selten. In größeren Populationen kommen beide Varianten immer nebeneinander vor, während in individuenarmen Populationen infolge genetischer Verarmung oft nur eine von ihnen anzutreffen ist. Weiter variabel bei B. corolliflora sind: die Blattform, die Länge und die Stellung der Äste im Fruchtstand, die Größe der Tragblätter, der Polykarpiegrad (Verhältnis der ein-, zwei-, drei- und mehrfrüchtigen Fruchtknäuel).

Die hexaploide B. trigyna (Abb. 2) steht B. corolliflora sehr nahe, vor allem der Variante mit schräg abstehenden Tepalen. Da dieses Merkmal erst zur Fruchtzeit, nicht aber schon zur Blüte ausgeprägt ist, lassen sich nur fruchtende Pflanzen sicher zuordnen. Diese Schwierigkeiten machen verständlich, weshalb B. corolliflora relativ spät entdeckt und bis heute nur von wenigen russischen Autoren unterschieden wurde.

Chromosomenzahl: 2n = (35) 36 (37) (54), tetraploid

38 türkische Populationen mit 276 Pflanzen wurden chromosomal untersucht. 12 Pflanzen (4, 3 %) waren aneuploid, eine Pflanze war hexaploid.

Verbreitung: Nordanatolien, Armenien, Georgien, Ausstrahlungen nach Ostkappadozien und Westaserbaidschan; (1170-) 1300-2450 m

Die Art hat ihr Verbreitungszentrum in der Armenischen Provinz der Orientalisch-Turanischen Florenregion. Außerdem besitzt sie ein kleines, weit nach Westen vorgeschobenes Teilareal im Ilgaz-Gebirge südlich Kastamonu.

Ausgewählte Belege

1. Türkei

Entsprechend dem Verfahren in der Flora of Turkey (DAVIS 1967) wird für jede Rasterfläche und für jede Provinz je ein Beleg genannt. Von den Fundorten, die in dieser Flora (S. 297) bei "B. trigyna" aufgeführt sind, gehören diejenigen für die Rasterflächen A 2, A 3, B 3 und B 5 nicht zu B. corolliflora.

A 4 Çankırı: Ilgaz dağı geçidi, 1540 m, 3.7.1969, BUTTLER 13776

(M). -- A 4 Kastamonu: Kastamonu - Tosya, c. 11 km südl. Aşağı Yuva köyü, 1170 m, 4.7.1969, BUTTLER 13795 (M). -- A 5 Kastamonu: ad Goekdschervis (= Gökçeoz köyü), 9.7.1892, SINTENIS it. or. 4623 (B, FI, G, GOET, K. LE, PR). -- A 6 Sivas: Zara - Suşehri arası, Kaymakam çeşmesi, 15.7.1962, PAMUKÇUOĞLU 26 (EGE, PAE). -- A 7 Sivas: Suschehir - Refahiye, prope Kindik köyü, 8.8.1933, SCHEIBE (O. SCHWARZ exs. anat. 1389) (B). -- A 7 Giresun: 22 km nördl. Şebinkarahisar, 1700 m, 7.7.1969, SORGER 69-29-27 (Herbar Sorger). -- A 7 Gümüşhane: Istavros, 9.8.1899, SINTENIS 1666 (BP, K). -- A 8 Gümüşhane: Kop dağı geçidi, 2230-2410 m, 30.7.1969, BUTTLER 14278, 14279 (M). -- A 8 Erzurum: c. 1 km südl. karayolları Gölyurt bakımevi nach Kırık, 2110 m, 21.7.1969, BUTTLER 14213-14215 (M). -- A 8 Rize: près du Djimil, 8.1866, BALANSA (G, P). -- A 8/9 Artvin: Gebirge um Ortaköy und Ardanuç, 4 Fundorte, GROSSGEJM (1945: Karte 111). -- A 9 Erzurum: c. 4,5 km südl. Süngütası köyü nach Horasan, 2050 m, 16.8.1969, BUTTLER 14496, 14497 (M). -- A 9 Kars: 8 km from Kars fo Susuz, 1800 m, 5.7.1957, DAVIS & HEDGE 30621 (E, K, PAE). -- B 6 Sivas: Çamlıbel geçidi, 1670 m, 10.7.1969, BUTTLER 13941, 13942 (M). -- B 7 Erzincan: karayolları Ahmediye bakımevi, 2050 m, 16.7.1969, BUTTLER 14091-14093 (M). -- B 7 Gümüshane: c. 6 km südl. Yukarı Özlüce köyü, 1600 m, 16.7.1969, BUTTLER 14095 (M). -- B 8 Erzurum: 12 km N of Hınıs, 1950 m, 5.7.1963, ZOHARY 571635 (HUJ). -- B 8 Bingöl: Karlıova - Bingöl, Kıraştepe köyü, 1780 m, 5.9.1971, BUTTLER W 541-542 (M). -- B 8 Muş: Varto, Tasdibek köyü, 1580 m, 9.9.1971, BUTTLER W 546 (M). -- B 9 Erzurum: 500 m westl. Hedik köyü nach Horasan, 1990 m, 12.8.1969, BUTTLER 14391 (M). -- B 9 Ağrı: env. of Tutak, 1630 m, 21.6.1964, ZOHARY & PLITMAN 21601-4 (HUJ). -- B 9 Kars: südwestl. Tuzluca, GROSSGEJM (1945: Karte 111). -- B 10 Ağrı: Doğubayazıt, SCHEIBE (1934: 326). -- B 10 Kars: c. 1,5 km südl. Çilli köyü nach Doğubayazıt, 2010 m, 13.8.1969, BUTTLER 14418 (M).

2. Sowjetunion

a. Grusinien. Ich habe keinen Beleg gesehen, doch liegen mehrere glaubhafte Literaturangaben vor: TRANŠEL' (1927), ZOSIMOVIČ (1934), AELLEN (1938), GROSSGEJM (1945).

b. Armenien. Für jeden Rajon ist ein Beleg genannt.
Aparanskij rajon: Tajčaruh, 24.6.1956, GABRIĖLJAN (ERE). -- Aragacskij rajon: Alagez, ZOSIMOVIČ (1934). -- Sevanskij rajon: rip. Günei, prope Ardanyč, in mont. Šach-dag, 8000', 24.7.1927,

SCHELKOVNIKOV & KARA-MURZA (ERE). -- Darelegisskij rajon: nad. sel. Baškent, 26.7.1933, TAHTADŽJAN (ERE).

3. Persien

Außer einem Beleg mit der allgemeinen Angabe "Persia" (SZOVITS 1, LE) habe ich nur noch einen weiteren Beleg gesehen:

Azerb. occ.: in valle fluvii Qotur westl. Khvoy versus fines turcicas, 1800-2000 m, 10.6.1971, RECHINGER 41729 (W).

Adventive Vorkommen

Mit Sicherheit, d.h. chromosomal überprüft, in Deutschland bei Wetzlar (BUTTLER & SCHNEDLER 1973). Eventuell noch an anderen Stellen in Europa eingeschleppt, doch läßt sich anhand der blühend gesammelten Herbarbelege und der Literaturberichte nicht entscheiden, ob B. corolliflora oder eine hexa- oder pentaploide Hybride vorlag.

Standorte

An Bachufern, in Bergwiesen und Hochstaudenfluren, an feuchten Abhängen; häufiger Kulturbegleiter, als Unkraut in Getreidefeldern und Gärten, an Feldrainen und Böschungen, auf Brachen und Ödland. C. 90 % der von mir untersuchten türkischen Populationen besiedelten ± stark kulturbeeinflußte Standorte.

Verwandtschaft

Zusammen mit den diploiden B. macrorhiza und B. lomatogona bildet die tetraploide B. corolliflora die basale Artengruppe der sect. Corollinae. Die drei Arten sind selbststeril, genetisch und morphologisch variabel, und sie besitzen ausgedehnte Areale. Ihnen stehen die abgeleiteten hybridogenen Sippen der Sektion gegenüber (B. trigyna, B. intermedia sowie noch unbeschriebene Sippen). Diese sind wenig variable Apomikten (tetra-, penta- und hexaploid) mit meist kleinen Arealen.

Innerhalb der basalen Artengruppe zeigt B. corolliflora enge Beziehungen zu B. macrorhiza. Sie äußern sich in morphologischen Ähnlichkeiten sowie besonders auch in der gleichartigen morphologischen Variation. Zudem haben beide Arten ähnliche ökologische Ansprüche und verwandte Areale. B. macrorhiza ist auf humide Spezialstandorte, Grobschutthalden im Gebirge, beschränkt und macht den Eindruck einer alten Reliktart. B. corolli-

flora dagegen besitzt eine weite ökologische Amplitude. Sie vermag frische bis nasse Standorte zu besiedeln und in die Kulturlandschaft einzudringen. B. corolliflora ist demnach als relativ jüngere Art anzusehen, was auch durch die tetraploide Chromosomenzahl dokumentiert wird.

Literatur

AELLEN, P. 1938: Die orientalischen Beta-Arten. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 48: 470-484.

BUTTLER, K. P. & W. SCHNEDLER 1973: Beta corolliflora, nicht Beta trigyna bei Blasbach (Kr. Wetzlar). Hessische Flor. Briefe 22: 58-61.

DAVIS, P. H. 1967: Flora of Turkey 2. Edinburgh.

GROSSGEJM, A.A. 1945: Flora Kavkaza 3. Baku.

KOCH, K. 1843: Reise durch Russland nach dem kaukasischen Isthmus in den Jahren 1836, 1837 und 1838, vol. 2. Stuttgart und Tübingen.

SCHEIBE, A. 1934: Über die Wildzuckerrüben Anatoliens Beta lomatogona F. et M., B. intermedia Bge. und B. trigyna W. et K. Angew. Bot. 16: 305-349.

TRANŠEL', V.A.: 1927: Obzor vidov roda Beta L. Bull. Appl. Bot. Pl.-Breed. (Leningrad) 17: 203-223.

ZOSIMOVIČ, V.P. 1934: Dikie vidy svekly Zakavkaz'ja. Naučnye Zapiski VNIS 2-3: 1-30.

ZOSIMOVIČ, V.P. 1939: Eco-geographical characteristic of the wild species of Beet (Beta L.). Compt. Rend. Acad. URSS 24: 69-72.

ZOSIMOVIČ, V.P. 1940: Dikie vidy i proishoždenie kul'turnoj svekly. Sveklovodstvo 1: 17-85.

ISSN 0006-8179

# MITTEILUNGEN
# der
# BOTANISCHEN STAATSSAMMLUNG
# MÜNCHEN

Band 12 Seite 297–697

Herausgegeben von
H. Merxmüller

IBRARY
DEC 1 1976
NEW YORK
TANICAL GARDE

München – Oktober 1976

# INHALTSVERZEICHNIS

CH. AGERER-KIRCHHOFF & D. PODLECH:
Astragalus victoriae, nomen novum . . . . 375
G. BENL: Eine neuer Ptilotus aus Queensland . . . . 335
J. GRAU: Eine neue Art der Gattung Microglossa DC. 399
J. GRAU: Chromosomenzahlen von südamerikanischen Haplopappus-Arten . . . . . 403
J. GRAU: Haplopappus taeda Reiche . . . . . 411
J. GRAU: Die Cytologie südwestmediterraner Scrophularia-Arten . . . . . 609
H. HERTEL & H. ULLRICH: Flechten von Amsterdamöya (Svalbard) . . . . . 417
H. MERXMÜLLER: Was ist Rumex garipensis Meisner? . . . . . 351
H. MERXMÜLLER & D. PODLECH: Fimbristylis ferruginea in Kreta . . . . . 683
D. PODLECH: Zur systematischen Stellung von Astragalus acaulis Baker . . . . . 341
D. PODLECH: Eine neue Anthochlamys-Art aus Afghanistan (Beiträge zur Flora von Afghanistan IX) 357
D. PODLECH: Revision der Gattung Microcephala Pobed. (Asteraceae) . . . . . 655
D. PODLECH & O. ANDERS: Nachträge und Ergänzungen zur Gräserflora von Afghanistan (Beiträge zur Flora von Afghanistan VIII) . . . . . 299
H. ROESSLER & H. MERXMÜLLER: Nachträge zum Prodromus einer Flora von Südwestafrika . . . . 336
W. SAUER & H. CHMELITSCHEK: Beiträge zur Kenntnis ausdauernder Wildhafer: Die Gattung Avenula (Dumort.) Dumort. in den Ostalpen . . . . . 513
A. SCHREIBER: Nachtrag zur Gattung Monsonia L. in Südwestafrika . . . . . 377
A. SCHREIBER & H. MERXMÜLLER: Über Sacrocaulon mossamedense und S. marlothii 391

ANSCHRIFT: BOTANISCHE STAATSSAMMLUNG MÜNCHEN
D - 8000 MÜNCHEN 19, MENZINGER STRASSE 67

| Mitt. Bot. München 12 | p. 297 - 697 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

**Die in diesem Heft veröffentlichten Arbeiten sind dem langjährigen Freund unseres Hauses**

Herrn w. Hofrat Professor
Dr. Dr. h.c. K.H. RECHINGER

**zu seinem 70. Geburtstag am 16. 10. 1976 in aufrichtiger Verbundenheit zugeeignet**

| Mitt. Bot. München 12 | p. 299 - 334 | 16.10.1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# NACHTRÄGE UND ERGÄNZUNGEN ZUR GRÄSERFLORA VON AFGHANISTAN

## (BEITRÄGE ZUR FLORA VON AFGHANISTAN VIII)

von

**D. PODLECH und O. ANDERS**

Beide Autoren hatten in den letzten Jahren Gelegenheit, während ihrer Tätigkeit als Dozenten an der Math.-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Kabul umfangreiche botanische Sammlungen aus fast allen Teilen Afghanistans anzulegen. Die Aufarbeitung dieser Sammlungen ergab eine solche Fülle von wichtigen Ergänzungen zu der von N. L. BOR verfassten und im Jahre 1970 erschienenen Bearbeitung der Gramineae in der Flora Iranica (Herausgegeben von K. H. RECHINGER) daß es sinnvoll erschien, diese Ergänzungen mit etlichen Berichtigungen und nomenklatorischen Änderungen zusammenfassend darzustellen. Darüber hinaus konnten von dem einen Autor (PODLECH) noch etliche Kollektionen anderer Sammler bearbeitet werden, so die Sammlungen von A. DIETERLE (1970-71), O. H. VOLK (1971), A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST (1974) sowie kleinere Teile der Sammlung S. W. BRECKLE (1967-69). Ihnen allen sei für die freundliche Überlassung des wertvollen Pflanzenmaterials herzlich gedankt. Die Ergebnisse dieser Bearbeitungen sind hier ebenfalls mit zusammengefaßt.

Um den Umfang der Arbeit in Grenzen zu halten, wurden nur solche Arten aufgenommen, die entweder neu für die Flora Afghanistans sind oder solche, von denen bislang nur wenige Fundpunkte in Afghanistan bekannt waren. Von den häufigeren Arten wurden solche behandelt, für die sich taxonomische Veränderungen ergeben haben oder die durch neuere Belege eine Ausweitung ihres Areals erfahren haben.

Die Aufzählung der einzelnen Gattungen erfolgt in der Reihenfolge der Flora Iranica, die der Arten alphabetisch. Mit einem Kreuz vor dem Namen sind solche Arten versehen, die in der Flora Iranica nicht für Afghanistan aufgeführt sind. Es handelt sich hierbei um insgesamt 56 Arten oder Unterarten, eine sehr beachtliche Anzahl, wenn man sie den etwa 370 Arten gegenüberstellt, die in der Flora Iranica (1970) für Afghanistan angegeben werden, machen doch die Neunachweise nur 5 Jahre nach Erscheinen der Flora Iranica schon mehr als 15 % des damaligen Artenbestandes aus. Auch der Nachweis von 8 neuen Gattungen für Afghanistan (Brachypodium, Trisetum, Dactyloctenium, Dinebra, Paspalum, Hemiarthria, Leptochloa und Neyraudia) zeigt deutlich, wie weit wir noch von einer vollständigen Erfassung der Gramineenflora Afghanistans entfernt sind.

## Tribus Festuceae

Sphenopus divaricatus (Gouan) Reichenb. Fl. Germ. Excurs. 45 (1830)

Prov. Faryab: Dasht-i-Laili, 17 km östlich Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 440 m, salzhaltiger Sandboden, PODLECH 20597.

Cutandia memphitica (Spreng.) Benth. Jour. Linn. Soc. London (Botany) 19: 118 (1881)

Prov. Jawz Jan : Dasht-i-Laili, 22 km WSW von Sheberghan an der Straße nach Dawlatabad, 450 m, Sandflächen, PODLECH 20581.

Dactylis glomerata L. Sp. Pl. 71 (1753)
+ ssp. glomerata

Prov. Badakhshan : Kokcha Tal, Hazarat-y-Sayet, 1800 m, W. FREY F 124. Neu für Afghanistan!

ssp. woronowii (Ovcz.) Stebbins & Zohary, Univ. Calif. Publ. Bot. 31: 9 (1959)

Syn.: Dactylis woronowii Ovcz. Fl. URSS. 2: 752 (1934) - D. glomerata L. ssp. hispanica auct. non (Roth) Nyman: BOR in Fl. Iranica, Lief. 70: 13 (1970).

Prov. Kunar: Nuristan, Bashgal Tal, Barge Matal, 2100 m, PODLECH 16228. - dto., Seitental westlich von Barge Matal, 2100 m, BRECKLE 2833.

Die hier angeführten Belege besitzen relativ stark geknäuelte Infloreszenzen mit 1-2 cm langen unteren Rispenästen, 4-4,5 mm lange, am Rücken deutlich gewimperte Deckspelzen sowie kleine, 1,5-1,75 mm lange Antheren. Wie schon STEBBINS & ZOHARY (1959) dargelegt haben, können sie nicht der mehr westlich verbreiteten ssp. hispanica (Roth) Nyman zugerechnet werden.

Lamarckia aurea (L.) Moench, Meth. 201 (1794)

Prov. Nangahar: Darrah-i Nur, 2 km oberhalb Halma, 820 m, PODLECH 17362. - Darrah-i Nur, 1 km nördlich von Badyalay, 675 m, PODLECH 17405. - Darrah-i Nur, Ql. Shahi, 870 m, PODLECH 22150. -- Prov. Kunar: Darrah-i Khor, Seitental des Kunar Tales 8 km SW von Chigha Serai, 770-880 m, PODLECH 20280.

Diese mediterrane Art kommt bisher in Afghanistan nur im Becken von Jalalabad und seinen Seitentälern vor, scheint aber hier an geeigneten Standorten nicht selten zu sein.

Fingerhuthia africana Nees in Lehm. Cat. Sem. Horti Hamburg. 1834: 7 (1834)

Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, VOLK 71/99; VOLK 71/556.

Die Art ist auf Ost-Afghanistan und hier auf das trockenheiße, zuweilen jedoch schwach monsunbeeinflußte Khoster Becken beschränkt.

Poa afghanica Bor, Kew Bull. 9: 501 (1954)

Prov. Badakhshan: Jokham Tal, Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y-Sayet, 3400 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 326.

Poa aitchisonii Boiss. Fl. Or. 5: 602 (1884)

Prov. Paktia: Kotkai, Zedernwald nahe dem Ort, 2400 m, VOLK 71/31. - Kotkai, Schutzwald Mandaher und Shahidan, 2450-2600 m, ANDERS 3385, 3405.

Poa alpina L. Sp. Pl. 67 (1753)

Prov. Badakhshan: Wakhan, Istmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8135. - dto., Waldbai Tal, am Weg zum Sargaz Pass, 4400 m, BRECKLE 1441. - dto., oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7872. - dto., zwischen Bahrak und dem Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7251. - dto., Elgha Eli Tal, SO des Kol-e Chaqmaqtin, 4100-4300 m, ANDERS 7521. -- Prov. Kunar: Bashgal Quelltäler, oberstes Pengar Tal bei der Einmündung des Suyengal Tales, 3250 m, PODLECH 16320. - Bashgal Quelltäler, Pushal Tal, 3300-4000 m, PODLECH 16418.

Die Art scheint in Afghanistan nur in der Normalform, nicht dagegen in der viviparen Form vorzukommen.

Poa bactriana Roshev. Not. Syst. Leningrad 4: 93 (1923)

Prov. Kabul: obere Tang-i Gharu, kleines Seitental südlich des Kabul-Stausees (ca. 35 km östlich Kabul), 1550 m, PODLECH 17805. -- Prov. Ghazni: Urgun, VOLK 71/241 a.

+ Poa calliopsis Litw. ex Ovcz. Isv. Tadzh. bazy Akad. nauk. SSSR. 1: 18 (1933)

Prov. Badakhshan: Wakhan distr., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7560. Neu für Afghanistan.

Poa dshilgensis Roshev. Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 2: 98 (1936)

Prov. Badakhshan: Jokham Tal, Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y Sayet, 3850 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 456.

Nach TZVELEV (1973/2) soll es sich bei obengenannter Pflanze um Poa bactriana Roshev. ssp. drobovii Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 96 (1973); Syn.: P. dshilgensis auct. non Roshev.: BOR in Fl. Iranica 70: 26 (1970) handeln. Wir können aus der sehr kurzen Beschreibung der ssp. drobovii: "Planta 6-15 cm alta; paniculae 1-3 cm longae, densissimae, roseo-violaceae; lemmata 2-2,6 mm lg., glabra; antherae 0,6-0,9 mm lg." nicht den geringsten Unterschied zu der Originalbeschreibung der Poa dshilgensis Roshev. herausfinden. Der Typus der obengenannten Unterart stammt aus dem Pamir, der der Poa dshilgensis von Dzilga bei Tashkent. Obwohl wir keinerlei authentisches Material gesehen haben, erscheint uns doch die

Identität der beiden Sippen gesichert. Die Zuordnung der sogenannten "echten" Poa dshilgensis Roshev. als Varietät zu der von Griechenland bis zum Kopet Dagh verbreiteten Poa timoleontis Heldr. (TZVELEV 1973/2) scheint uns sowohl vom Habitus der Pflanzen als auch aus pflanzengeographischen Gründen nicht recht einleuchtend, sodaß wir uns an die Auffassung von BOR (1970) halten.

Poa glabriflora Roshev. Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 2: 99 (1936)

Syn.: Poa zaprjagajevii Ovcz. ssp. glabriflora (Roshev.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 96 (1973).

Prov. Bamian: Band-e Amir, Osthänge des Koh-e Jak Ruja, 3500 m, DIETERLE 593. - Band-e Amir, Umgebung der Seen, 2950 m, DIETERLE 1038.

Während OVCZINNIKOV in Fl. Tadzhik. 1: 185 (1957) die Art mit Poa zaprjagajevii Ovcz. vereinigt, hält TZVELEV (1973/2 und 1974) an der Verschiedenheit beider Arten fest, subsumiert sie aber beide als Unterarten unter Poa bactriana Roshev. Da jedoch die drei genannten Sippen weitgehend sympatrisch sind, erscheint eine subspezifische Gliederung des Formenkreises wenig sinnvoll, da dies den Unterartenbegriff, wie er derzeit von den meisten Autoren verwendet wird, doch zu stark verwässern würde. Es ist wohl am Besten, diese Sippen als Kleinarten des Poa bactriana - Komplexes zu betrachten.

Gelegentlich auftretende vivipare Formen werden als var. vivipara Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 96 (1973) bezeichnet:

Prov. Bamian: Band-e Amir, Osthänge des "Zulfekar" Grates, 3250 m, DIETERLE 1136.

+ Poa jaunsarensis Bor, Kew Bull. 3: 143 (1948)

Prov. Laghman: Alishang Tal, Dawlatshah, 1600 m, ANDERS 3300.

+ Poa nemoraliformis Roshev. Not. Syst. Leningrad 11: 30 (1949)

Prov. Takhar: Namakab-Tal, Schluchttal südlich des Dorfes Namakab, 1600 m, Flußufer, PODLECH 11463. Neu für Afghanistan!

Diese aus Indien, Lahul beschriebene Art fehlt in BOR, Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan (1960). Der neue Fundpunkt verengt die große Areallücke zwischen dem locus classicus und den zahlreichen Fundorten in Tadzhikistan.

Poa nemoralis L. Sp. Pl. 79 (1753)

Prov. Takhar: Farkhar Tal, oberstes Piu Tal oberhalb der Alm "Masqa Shoy", 4150 m, PODLECH 12860. Dies ist mit Sicherheit einer der höchst gelegenen Fundorte dieser weitverbreiteten Art. Die Pflanzen wurden aus von oben genanntem Fundort stammenden Samen gezogen und zytologisch untersucht. Sie besitzen 2n = 70 Chromosomen.

Prov. Paktia: Maydan Shadidan nahe dem Peiwar Paß, ca. 2400 m, VOLK 71/506.

+ Poa pamirica Roshev. Fl. URSS. 2: 754 (1934)

Syn.: Poa pratensis auct. non L.: BOR in Fl. Iranica 70: 34 (1970) pro min. parte. - ? Poa alpigena auct. non (Blytt) Lindman: BOR, l.c. 32 (1970).

Prov. Logar: Awdakay, ca. 10 km westlich des Tera Passes (Altimur Paß), 2900 m, VOLK 71/453 a. -- Prov. Badakhshan: Zentraler Hindukush, Parshui Tal, 3700 m, FREY 240, 278. - Wakhan Distrikt, Futur Tal, 3600 m, ROEMER 106 (BOR l.c. p. 34 als Poa pratensis L.). - dto., Waldbai Tal, 3800-4050 m, ANDERS 8033. - dto., oberes Istmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8041, 8044, 8049, 8123. - dto., Wazit Paß, 4630 m, BRECKLE 1368. - dto., Ptukh, 3150 m, ANDERS 7210 a. - dto., unteres Boroghil Tal, 3200-3300 m, ANDERS 7836. - dto., oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7890. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7297. - dto., zwischen Langar und Bzshai Gumbaz, 3650-3850 m, ANDERS 7398. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7538, 7540. - dto., Waghjir Tal zwischen Kara Tash und Tikili, 4050 m, ANDERS 7730. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7656.

Hierher gehört wahrscheinlich auch der von BOR, l.c. p. 32 als Poa alpigena (Blytt) Lindman angeführte Beleg aus Chitral.

Die Art ist neu für Afghanistan! Sie scheint in den höchsten

Lagen des Wakhan und wahrscheinlich des Zentralen Hindukush Poa pratensis L. vollständig zu ersetzen.

TZVELEV (1968) führt Poa pamirica Roshev. zusammen mit P. sajanensis Roshev. als Synonym von P. pruinosa Korotki auf. Später (1974) stellt er sie als Synonym zu Poa tianschanica (Regel) Hackel. Letztere Art wurde bislang von allen einschlägigen Autoren als Synonym der P. tibetica Munro ex Stapf angesehen. Da uns die Identität der beiden ostsibirischen Arten P. sajanensis und P. pruinosa mit der hier behandelten Sippe keineswegs sicher zu sein scheint und auch die Zusammenziehung mit P. tianschanica ohne Typenstudien nicht erhärtet werden kann, führen wir die Art weiterhin unter dem bekannten und eindeutigen Namen Poa pamirica Roshev.

Poa roemeri Bor, Fl. Iran. 70: 39 (1970)

Diese Art, die bisher nur von der Typus-Aufsammlung bekannt war, scheint im Hohen Hindukush und im afghanischen Pamir weiter verbreitet zu sein:

Prov. Badakhshan: Munjan, Sharan Tal, 4000 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 552; dto. 4400 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 549. - Wakhan Distrikt, oberes Sargaz Tal bis zum Sargaz Paß, 4000-4550 m, ANDERS 8011. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7277. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7566.

+ Poa silvicola Guss. Enum. Pl. Inar. 371, tab. 18 (1854)

Syn.: Poa trivialis L. ssp. silvicola (Guss.) Lindb. f. Finska Vet.-Soc. Förhandl. 38 (13): 9 (1906).

Prov. Ghazni: 1 km östlich von Bazare Malestan, 2950 m, Flußufer, PODLECH 19359.

Neu für Afghanistan!

Nardurus maritimus (L.) Murb. Contrib. Fl. Nord-Ouest Afr. 4: 25 (1900)

Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, PODLECH 10308. - Wegegabelung Taluqan-Farkhar-Keshem, 32 km OSO von Taluqan, 1200 m, PODLECH 21390. -- Prov. Parwan: unteres Ghorband

Tal, 6 km westlich Totumdara-i Ulya, 1600 m, PODLECH 17867. -- Prov. Kapisa: 30 km nördlich Sarobi an der Straße nach Gulbahar, 1500 m, BRECKLE 248 a. -- Prov. Kabul: 8 km SW von Sarobi, 1200 m, BRECKLE 1748.

Nardurus subulatus (Banks & Sol.) Bor, Dan. Biol. Skr. 14 (4): 67 (1965)

Prov. Samangan: 12 km SO von Tashqurghan an der Straße nach Aybak, 550 m, PODLECH 22420.

Colpodium villosum Bor, Fl. Iran. 70: 57 (1970)

Prov. Badakhshan: Jokham Tal bei Hazarat-y Sayet, 4400 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 368. -- Wakhan Distrikt, Wazit Paß, 4650 m, BRECKLE 1303.

Die Art war bislang nur vom locus classicus am Salang Paß bekannt.

+ Puccinellia akbaitalensis Ovcz. & Czuk. Fl. Tadzhik. SSR. 1: 505 (1957)

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Istmotsh Tal, 4000 m, ANDERS 8048.

Neu für Afghanistan!

Puccinellia bulbosa (Grossh.) Grossh. Fl. Kawk. 1: 114 (1928)

Prov. Ghorat: Harirod Tal 2 km westlich Dawlatyar, 2450 m, PODLECH 19119. -- Prov. Paktia: Urgun, VOLK 71/218, 71/240 a. - Zurmat (SW von Gardez), VOLK 71/388 a.

Puccinellia gigantea (Grossh.) Grossh. Fl. Kawk. 1: 114 (1928)

Syn.: Puccinellia anisoclada V. Krecz. Fl. URSS. 2: 487 (1934) in syn.

Prov. Ghorat: Nawa-i Erk bei Dyaragha, an der Straße Tulak-Farsi, 1980 m, PODLECH 19187. - Harirod Tal 2 km westlich Dawlatyar, 2450 m, PODLECH 22304. -- Prov. Kabul: Kabul-Aliabad, 1810 m, PODLECH 19597.

Die beiden Arten P. gigantea und P. anisoclada, die von BOR (1970) getrennt werden, sind in der Flora Tadzhik. (1957) zusammengezogen. Offensichtlich ist dabei BOR nur ein re-

daktioneller Irrtum unterlaufen, da er unter seiner P. gigantea als Synonym Atropis anisoclada V. Krecz. zitiert, die natürlich nichts anderes darstellt als Puccinellia anisoclada V. Krecz., welche letztere in der Fl. URSS. 2 gleichzeitig mit Atropis anisoclada als deren Synonym veröffentlicht worden ist.

+ Puccinellia humilis Litv. ex Krecz. Fl. URSS. 2: 759 (1934)

Prov. Kapisa: Panjir Tal, oberes Tschetok Tal (östliches Seitental des Wariaj Tales südlich Deh Parian), 4700 m, BRECKLE 809.

Neu für Afghanistan!

Puccinellia nudiflora (Hack.) Tzvel. Bot. Mat. Herb. Inst. Bot. Akad. Nauk Uzbek. SSR. 17: 76 (1962)

Syn.: P. pauciramea (Hack.) Krecz. Fl. URSS. 2: 477 (1934) in syn.; BOR in Fl. Iran. 70: 64 (1970).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Tshelab Tal am Kol-e Chaqmaqtin, 4200-4400 m, ANDERS 7589, 7602.

+ Puccinellia tenuiflora (Griseb.) Scribner & Merr. Contr. U.S. Nat. Herb. 13: 78 (1910)

Die afghanischen Pflanzen gehören der ssp. tianschanica Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 8: 79 (1971) an, die sich durch niedrigeren Wuchs, kleinere Rispe mit glatten Rispenästen, immer kahle Deckspelzen sowie durch kahle und glatte, selten ganz schwach rauhe Vorspelzen von der Typus-Unterart unterscheidet.

Prov. Maidan: 5 km westlich des Onay Passes bei Yord, 3000 m, ANDERS 4210.

+ Puccinellia vachanica Ovcz. & Czuk. Fl. Tadzhik. SSR. 1: 505 (1957)

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Istmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8107. - dto., Langar, 3650 m, ANDERS 7361.

Neu für Afghanistan!

+ Leucopoa olgae (Regel) Krecz. & Bobr. Fl. URSS. 2: 495 (1934)

Syn.: Molinia olgae Regel, Acta Hort. Petrop. 7: 625 (1881). - Festuca olgae (Regel) Krivot. Not. Syst. Leningrad 20: 56 (1960).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Istmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8120.

In seiner Übersicht der Festuca -Arten der UDSSR führt TZVELEV (1972) die Leucopoa -Arten als Untergattung Xanthochloa (Krivot.) Tzvel. (Leucopoa karatavica) beziehungsweise als Untergattung Leucopoa (Griseb.) Tzvel. (alle übrigen Arten) der Gattung Festuca L.

Die Art wird von TZVELEV (l. c. p. 30) schon für Afghanistan angegeben, jedoch ohne Nennung eines Fundortes oder Beleges.

+ Festuca coelestis (St.-Yves) Krecz. & Bobr. Fl. URSS. 2: 514 770 (1934)

Syn.: F. ovina L. ssp. coelestis St.-Yves, Candollea 3: 376 (1928).

Prov. Badakhshan: Wakhan, Wazit Paß, 4600 m, BRECKLE 1299.

Die Art wird von BOR (1970) der Festuca ovina L. zugeordnet. Wir teilen nicht den Pessimismus dieses Autors, der es als nahezu unmöglich und wenig sinnvoll erachtet, Festuca ovina anders als im weitesten Sinn, das heißt unter Einbeziehung nahezu aller in diesem Formenkreis beschriebener Sippen zu behandeln. Die oben genannte Art scheint uns gut definiert und von F. ovina hinlänglich verschieden zu sein.

## Tribus Bromeae

Bromus inermis Leyss. Fl. Hal. 16 (1761)

Syn.: Zerna inermis (Leyss.) Lindm. Swed. Fan. Fl. 101 (1918)

Prov. Paktia: Maydan Shahidan nahe dem Peiwar Paß, VOLK 71/517.

Bromus koeieanus Melderis, Dan. Biol. Skr. 14, 4: 57 (1965)

Prov. Bamian: Koh-i Baba, Kohe Fuladi, Fuladi-Kar, 4250 m, BRECKLE 1545. - Koh-i Baba, Bod Chur Tal, hinteres Kar unterhalb des Sees "Kaptalsang", 4100 m, BRECKLE 2528. -- Prov. Parwan: oberes Salang Tal, Seitental westlich des Tunneleingangs, 3300 m, BRECKLE 2691. -- Prov. Kapisa: Panjir Tal, oberes Tschetok Tal (Seitental des Wariaj Tales gegen den Mir Samir), 4600 m, BRECKLE 800. -- Prov. Badkhshan: Jokham Tal, Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y-Sayet, 3100 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 270 . -- Shahran Tal, Munjan, 3800 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 544.

Bromus pamiricus Drob. Feddes Repert. 21: 38 (1925)

Syn.: Zerna pamirica (Drob.) Nevski, Bull. Univ. Asie Centr. ser. VIII b, 17: 18 (1934) - Zerna paulsenii (Hack. ex Paulsen) Nevski ssp. pamirica (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 7: 57 (1970).

Prov. Badakhshan: Parshui Tal (Munjan), Tal gegen den Parshui Paß, 4500 m, FREY 344. - Jokham Tal (Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y-Sayet), 3300 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 302. - Wakhan Distrikt, Nordhänge des Wazit Passes, 4620 m, BRECKLE 1321. - dto., Tolibai Tal, 4000-4200 m, ANDERS 8100 .

+ Bromus paulsenii Hack. ex Paulsen, Kjoeb. Vidensk. Meddel. 1903: 174 (1903)

Syn.: Zerna paulsenii (Hack. ex Paulsen) Nevski, Bull. Univ. Asie Centr. ser. VIII b, 17: 18 (1934).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Istmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8121.

Neu für Afghanistan!

+ Bromus turkestanicus Drob. Feddes Repert. 21: 37 (1925)

Syn.: Zerna turkestanica (Drob.) Nevski, Bull. Univ. Asie Centr. ser. VIII b, 17: 18 (1934) - Zerna paulsenii (Hack. ex Paulsen) Nevski ssp. turkestanica (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 7: 57 (1970).

Prov. Bamian: Koh-i Baba, Bod Chur Tal, oberhalb der Sommersiedlung Qata Nau, 4080 m, BRECKLE 2605. - Band-e Amir,

Umgebung der Seen, 2950-3000 m, DIETERLE 963, 1031.

Neu für Afghanistan!

Tribus Brachypodieae

+ Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv. Ess. Agrost. 101, 155 (1812)

Prov. Kabul: Istalif, 1900 m, in Obstgärten, PODLECH 15898.

Neu für Afghanistan!

Tribus Triticeae

Henrardia persica (Boiss.) C.E. Hubb. Blumea, suppl. 3: 17 (1946)

Prov. Bamian: Band-e Amir, Höhen oberhalb des Band-e Paneer, 3100 m, PODLECH 12118. -- Prov. Kabul: Hügel 2 km östlich des Flughafens Kabul, 1850 m, PODLECH 17712.

Die sowohl vom morphologischen wie auch vom zytologischen Standpunkt aus heterogene Gattung Agropyron wird nach dem Vorbild der meisten neueren Autoren auf die Gattungen Agropyron s.str., Elytrigia Desv. und Elymus L. aufgeteilt, wobei der größere Teil der afghanischen Arten der Gattung Elymus zugeteilt wird. (TZVELEV 1968, 1973/1)

Agropyron pectinatum (Bieb.) P. Beauv. Ess. Agrost. 146 (1812)

Syn.: A. pectiniforme Roemer & Schultes, Syst. Veg. 2: 758 (1817) - A. cristatum (L.) P. Beauv. ssp. pectinatum (Bieb.) Tzvel. Sched. Herb. Fl. URSS. 18: 25 (1970).

Prov. Kabul: Südhang des Kotal-e Khair Khana nördlich Kabul, 1970 m, PODLECH 11650 a. -- Prov. Ghazni: Urgun, VOLK 71/244.

+ Elytrigia batalinii (Krasn.) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. VIII b, 17: 61 (1934)

Syn.: Agropyron batalinii (Krasn.) Roshev. Bull. Jard. Bot. Pétersb., 14, suppl. 2: 96 (1915).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7561.

Neu für Afghanistan!

Elytrigia cognata (Hack.) Anders & Podlech, comb. nov.

Bas.: Agropyron cognatum Hack. Allg. Bot. Zeitschr. 1904: 22 (1905). Syn.: A. ferganense Drob. Trav. Mus. Bot. Acad. Pétersb. 16: 138 (1916) - Elytrigia ferganensis (Drob.) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. VIII b, 17: 61 (1934) - E. geniculata (Trin.) Nevski ssp. ferganensis (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 29 (1973).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, zwischen Qala-e Ust und Baba Tangi, 2850-2950 m, ANDERS 7083. - dto., Ptukh Tal, 3400 m, ANDERS 7244. - dto., unteres Boroghil Tal, 3200-3300 m, ANDERS 7829. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7328. - dto., unteres Badjgaz Tal bei Barak, 3350 m, ANDERS 7781.

Elytrigia elongatiformis (Drob.) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. VIII b, 17: 61 (1934).

Syn.: Agropyron elongatiforme Drob. in Vved. & al. Key Fl. Tashkent 1: 42 (1923) - Elytrigia repens (L.) Nevski ssp. elongatiformis (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 31 (1970).

Prov. Maidan: unteres Maidan Tal bei Kota-i Ashro, 2240 m, PODLECH 18684.

+ Elytrigia intermedia (Host) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. VIII b, 17:61 (1934)

Syn.: Agropyron intermedium (Host) P. Beauv. Ess. Agrost. 102, 146 (1812).

Prov. Herat: Sabzak Paß, an der Straße von Herat nach Qala-e Naw, TONCEV s.n.

Neu für Afghanistan!

Aegilops crassa Boiss. Diagn. Pl. Or. 1, 7: 129 (1846)

Prov. Badakhshan: Keshem Tal bei Kangurchi, 1150 m, PODLECH 21487.

Aegilops cylindrica Host, Gram. Austr. 2: 6 (1802)

Prov. Baghlan: mittleres Kayan Tal (Seitental des Surkhab Tales westlich Doshi) bei Shahhasan, 1970 m, PODLECH 18327.

+ Secale montanum Guss. Fl. Sic. Prodr. 1: 145 (1827)

Prov. Paktia: Umgebung des Ortes Kotkai, 2400-2500 m, VOLK 71/849.

Neu für Afghanistan!

Secale segetale (Zhuk.) Roshev. Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 6: 143 (1947)
var. afghanicum (Vav.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 46 (1973)

Syn.: Secale afghanicum (Vav.) Roshev. Act. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 6: 139 (1947).

Prov. Baghlan: mittleres Kayan Tal (nördliches Seitental des Surkhab Tales westlich Doshi) bei Shahhasan, 1970 m, PODLECH 22239. -- Prov. Parwan: unteres Ghorband Tal bei Qashqal, 1770 m, PODLECH 22248. -- Prov. Kabul: Paghman Gebirge, Chap Darrah, 9 km oberhalb Paghman, 2550 m, PODLECH 18165. - Kohdaman Ebene bei Siau, 27 km nördlich Kabul, 1750 m, PODLECH 18135. -- Prov. Kunar: Bashgal Quelltäler, Pengar Tal 4 km unterhalb Samanaknesha, 3000 m, PODLECH 16588. -- Prov. Ghazni: 20 km SO von Zarghun Shar an der Straße nach Gomal, VOLK 71/280 a. -- Prov. Orozgan: Nawa-e Astarlay bei Pirqoli (an der Straße nach Daykundi), 2480 m, PODLECH 19012.

Die Sippe ist vor allem im östlichen Teil Afghanistans als Unkraut in Weizenfeldern weit verbreitet. Da die Länge des brüchigen Teils der Ährenspindel stark variiert, ist die Zusammenziehung beider Arten, wie sie TZVELEV vornimmt, durchaus gerechtfertigt.

Elymus canaliculatus (Nevski) Tzvel. Pl. As. Centr. 4: 220 (1968)

Syn.: Agropyron canaliculatum Nevski, Bull. Jard. Bot. Pétersb. 30: 509 (1932) - Elymus longe - aristatus (Boiss.) Tzvel. ssp. canaliculatus (Nevski) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 62 (1972)

Prov. Parwan: oberes Salang Tal, Seitental westlich des

Tunneleingangs, 3300 m, BRECKLE 2690. -- Prov. Kabul: Paghman Gebirge, Chap Darrah oberhalb Paghman, 2750-3200 m, ANDERS 4077. -- Prov. Kunar: Basghal Quelltäler, Pushal Tal, 3300-4000 m, PODLECH 16427, 16438. - dto., Suyengal Tal, 3350-4000 m, PODLECH 16491.

Elymus dahuricus Turcz. ex Griseb. in Ledeb. Fl. Ross. 4: 331 (1853)

Prov. Kunar: Bashgal Tal, Flußufer bei Barge Matal, 2100 m, PODLECH 16233. -- Prov. Badakhshan: Hazarat-y-Sayet im Kokcha Tal, 1700 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 26. - Wakhan Distrikt, 2 km südlich Qala-e Panja, 2800 m, ANDERS 8226. - dto., zwischen Qala-e Panja und Sargaz, 2790-2930 m, ANDERS 8223. - dto., Wazit Tal, 3500-3800 m, ANDERS 8201. - dto., zwischen Sargaz und Kharitsh, 2930-3090 m, ANDERS 7950. - dto., Baba Tangi, 2950 m, ANDERS 7099. - dto., zwischen Barak und Langar, 3300-3800 m, ANDERS 7346.

Elymus edelbergii (Melderis) Anders & Podlech, comb. nov.

Bas.: Agropyron edelbergii Melderis, Dan. Biol. Skr. 14, 4 : 87 (1965)

Prov. Kunar: Bashgal Tal, Seitental östlich Barge Matal, 2300-2450 m, ANDERS 5065.

+ Elymus fedtschenkoi Tzvel. Not. Syst. Pl. Vasc. 10: 21 (1973)

Syn.: Agropyron curvatum Nevski, Bull. Jard. Bot. Pétersb. 30: 629 (1932) non Elymus curvatus Piper (1903). - Agropyron macrolepis auct. non Drob.: BOR, Fl. Iran. 70: 172 (1970).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7893.

Neu für Afghanistan!

+ Elymus himalayanus (Nevski) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 61 (1972)

Syn.: Roegneria himalayana Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. VIII b, 17: 68 (1934). - Agropyron himalayanum (Nevski) Melderis in Bor, Grasses Burma, Ceylon, India, Pak. 662 (1960).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Tolibai Tal, 4000-4200 m, ANDERS 8061.

Neu für Afghanistan!

+ Elymus longe-aristatus (Boiss.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 62 (1972)

Syn.: Agropyron longe - aristatum (Boiss.) Boiss. Fl. Or. 5: 660 (1884).

Prov. Ghorat: Paßhöhe Sare Gazak zwischen dem Harirod Tal und dem Tarbolagh Tal, 3080 m, PODLECH 19144.

Neu für Afghanistan!

+ Elymus nevskii Tzvel. Sched. Herb. Fl. URSS. 18: 29 (1970)

Syn.: Agropyron ugamicum Drob. in Vved. & al. Key Fl. Tashkent 1: 41 (1923) non Elymus ugamicus Drob. (1925). - Elymus dentatus (Hook. f.) Tzvel. ssp. ugamicus (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 21 (1973).

Prov. Badakhshan: Jokham Tal, Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y-Sayet, 3600 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 404.

Neu für Afghanistan!

Elymus nutans Griseb. Nachr. Ges. Wiss. Univ. Goett. 3: 72 (1868)

Prov. Badakhshan: Shahram Tal (Munjan), 2900 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 510. - dto., 3800 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 534. - Wakhan Distrikt, Qala-e Panja, 2790 m, ANDERS 7005 a. - dto., 2 km südlich Qala-e Panja, 2800 m, ANDERS 8236. - dto., zwischen Qala-e Ust und Baba Tangi, 2850-2950 m, ANDERS 7089. - dto., Baba Tangi, 2950 m, ANDERS 7100. - dto., Wazit Tal, 3500-3800 m, ANDERS 8213. - dto., Sarhad, 3180 m, ANDERS 7805. - dto., Shkinstat Tal, 3600 m, ANDERS 7805. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7329. - dto., Waghjir Tal zwischen Tshahar Tash und Duldul, 4050 m, ANDERS 7644. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7659.

+ Elymus schrenkianus (Fisch. & Mey.) Tzvel. Not. Syst. Leningrad 20: 428 (1960)

ssp. pamiricus (Tzvel.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 62 (1972)

Syn.: Elymus pamiricus Tzvel. Not. Syst. Leningrad 20: 423 (1960).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, zwischen Sargaz und dem Sargaz Paß, 2930-4550 m, ANDERS 7995. - dto., Tolibai Tal, 4000-4200 m, ANDERS 8069. - dto., oberes Tshelab Tal, 4200-4400 m, ANDERS 7604. - dto., unteres Waghjir Tal, 3950-4000 m, ANDERS 7623.

Bisher nur aus dem mittleren und östlichen Wakhan Distrikt in hohen Lagen bekannt.

Neu für Afghanistan!

+ Elymus schugnanicus (Nevski) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 62 (1972)

Syn.: Agropyron schugnanicum Nevski, Bull. Jard. Bot. Pétersb. 30: 512 (1932).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Sabazkatsh Tal, 4680 m, BRECKLE 1382. - dto., Waldbai Tal, Hänge gegen den Wazit Paß, 4500 m, BRECKLE 1352. - dto., zwischen Barak und Langar, 3300-3800 m, ANDERS 7345. - dto., zwischen Langar und Bzshai Gumbaz, 3650-3850 m, ANDERS 7399. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7546. - dto., Waghjir Tal zwischen Tshahar Tash und Duldul, 4050 m, ANDERS 7643. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7705, 7709.

Bisher nur aus dem Wakhan bekannt, hier aber offensichtlich recht häufig.

Neu für Afghanistan!

Elymus stenostachyus (Melderis) Anders & Podlech, comb. nov.

Bas.: Agropyron stenostachyum Melderis, Fl. Iran. 70: 175 (1970).

Prov. Paktia: Maydan Shahidan nahe dem Peiwar Paß, VOLK 71/498, 71/535. - Kotkai, VOLK 71/846.

+ Elymus tschimganicus (Drob.) Tzvel. Pl. As. Centr. 4: 221 (1968)

Syn.: Agropyron tschimganicum Drob. in Vved. & al. Key Fl. Tashkent 1: 40 (1923).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Westufer des Kol-e Chaqmaqtin, 4000 m, ANDERS 7441. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7564. - dto., oberes Tshelab Tal, 4200-4400 m, ANDERS 7592, 7598. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7660.

Neu für Afghanistan!

Elymus uralensis (Nevski) Tzvel.

+ ssp. tianschanicus (Drob.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 22 (1973)

Syn.: Agropyron tianschanicum Drob. Feddes Repert. 21: 42 (1925) non Elymus tianschanicus Drob. (1925).

Prov. Kunar: Bashgal Quelltäler, Pengar Tal 4 km unterhalb Samanaknesha, 3000 m, PODLECH 16589.

Neu für Afghanistan!

+ Elymus schrenkianus (Fisch. & Mey.) Tzvel. ssp. pamiricus (Tzvel.) Tzvel. x Elytrigia repens (L.) Nevski, hybr. nov.

Hybrida nova sterilis differt ab Elytrigia repens spica densa basi solum spiculis 1-4 remotis valde reductis, subunilaterale, rachide spicae sparse et minute denticulata; glumis distincte 3-5 nervis, costa mediana tota longitudine scabra; lemmatis interdum apicem versus nervisque scabris, arista 3,5-6 mm longa, recta vel interdum leviter recurva, scabra; ab Elymus schrenkianus ssp. pamiricus stolonibus brevibus, rachide spicae sparse et minute denticulata; glumis 3-5 nervis, arista breviore; lemmatis apice nervisque tantum scabris, arista multo breviore; ab duabus speciebus antheris cr. 1 mm longis, sterilibus sine granis pollinis.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Deh Ghulaman, 3100 m, 1.8.1971, leg. O. ANDERS 7934 (M).

Leymus paboanus (Claus) Pilger, Bot. Jahrb. 74: 7 (1947)

Syn.: Elymus paboanus Claus, Beitr. Pflanzenk. Russ. Reiches 8: 170 (1851).

Prov. Bamian: Bariki Tal bei Kadalak, 2850 m, ANDERS 4408. - Band-e Amir, Umgebung der Seen, 2950-3000 m, ANDERS 4425, 4479, DIETERLE 1042. - Qatarsum, Nordseite des Aqrabat Passes NW von Bamian, 3000 m, DIETERLE 509.

Leymus lanatus (Korsh.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 6: (1970)

Syn.: Elymus lanatus Korsh. Mém. Acad. Sci. Pétersb. ser. 8, 4: 102 (1896). - Malacurus lanatus (Korsh.) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. 8 b, 17: 38 (1934).

Prov. Badakhshan: Wakhan, Istmotsh Tal, 3400-3800 m, ANDERS 8149. - dto., Ptukh Tal, 3400 m, ANDERS 7237.

Bisher in Afghanistan nur aus dem Wakhan bekannt.

Leymus secalinus (Georgi) Tzvel. Pl. As. Centr. 4: 209 (1968)

Syn.: Triticum secalinum Georgi, Bemerk. einer Reise 1: 198 (1775). - Elymus dasystachys Trin. in Ledeb. Fl. Alt. 1: 120 (1829). - Leymus dasystachys (Trin.) Pilger, Bot. Jahrb. 74: 6 (1947).

Prov. Badakhshan: oberes Anjuman Tal. Umgebung des Ortes Anjuman, 3100 m, PODLECH 12370. - Wakhan Distrikt, Qala-e Panja, 2790 m, ANDERS 6989, 6933. - dto., oberes Jstmotsh Tal, 3900-4000 m, ANDERS 8111. - dto., zwischen Sargaz und Sargaz Paß, 2930-4550 m, ANDERS 8010. - dto., zwischen Sargaz und Kharitsh, 2930-3090 m, ANDERS 7956. - dto., Ab Gaj, 3000 m, BRECKLE 1477. - dto., zwischen Deh Ghulaman und Neshtkhawr, 3050-3120 m, ANDERS 7123. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7316. - dto., Westufer des Kol-e Chaqmaqtin, 4000 m, ANDERS 7435. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7662.

Alle von uns untersuchten Belege von Leymus secalinus gehören zur

+ ssp. pubescens (O. Fedtsch.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 59 (1972)

Syn.: Elymus dasystachys Trin. var. pubescens O. Fedtsch. Fl. Pamira, 203 (1903).

Diese Unterart unterscheidet sich von ssp. secalinus durch stark behaarte Blätter. Offensichtlich gehören alle pamirischen und auch afghanischen Belege zur ssp. pamiricus.

Psathyrostachys caduca (Boiss.) Melderis, Dan. Biol. Skr. 14, 4: 93 (1965)

Prov. Badakhshan: Zentraler Hindukush, Munjan, Parshui Tal, 3900 m, FREY 364. - Prov. Paktia: Paßhöhe 20 km nördlich Khodaydan Kalay an der Straße von Gomal nach Motakhan, VOLK 71/297. -- Prov. Ghazni: 15 km östlich Sabzak an der Straße von Dasht-e Nawar nach Malestan, 3500 m, PODLECH 19279. -- Prov. Ghorat: Kohe Hawdz, 30 km NO von Pasaband an der Straße nach Sharak, 2600 m, PODLECH 21847.

Der letztgenannte Fundort stellt eine beträchtliche Arealerweiterung nach Westen für diese Art dar.

Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski, Fl. URSS. 2: 714 (1934)

Prov. Badakhshan: Kokcha Tal zwischen Sarisang und Iskazer, 2500 m, FREY 140.

Hordeum brevisubulatum Link, Linnaea 17: 391 (1843)

Prov. Paktia: Zurmat (SW von Gardez), VOLK 71/401.

Hordeum geniculatum All. Fl. Pedem. 2: 259 (1785)

Prov. Paktia: Zurmat (SW von Gardez), VOLK 71/395 b.

## Tribus Agrostideae

+ Deyeuxia holciformis (Jaub. & Spach) Bor, Grass. Burma, Ceylon, India, Pak. 398 (1960)

Syn.: Calamagrostis holciformis Jaub. & Spach, Ill. Pl. Or. 4: 61, tab. 340 (1851).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7895. - dto., Langar, 3650 m, ANDERS 7745. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7541.

Die Gattung Deyeuxia wird von TZVELEV (1965) nicht anerkannt sonder als sect. Deyeuxia der Gattung Calamagrostis untergeordnet. Die in der Flora URSS 2 (1934) und bei BOR (1970)
+ als Synonym unter Deyeuxia holciformis angeführte Calamagrostis tianschanica Rupr. in Osten-Sacken & Rupr., Sert. Tiansch. 34 (1869) ist nach TZVELEV (1965) eine eigene Art, die von ihm ebenso wie auch Calamagrostis holciformis

ohne Nennung von Fundorten oder Belegen für Afghanistan angegeben wird.

Stilpnophleum anthoxanthoides (Munro) Nevski, Act. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1: 3: 144 (1937)

Syn.: Deyeuxia anthoxanthoides Munro in Henderson & Hume, Lahore to Yarkand, 339 (1873). - Calamagrostis anthoxanthoides (Munro) Regel, Acta Hort. Petrop. 7: 640 (1881).

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, zwischen Sargaz und Sargaz Paß, 2930-4550 m, ANDERS 8017. - dto., Asanktitsh Tal, 4500 m, BRECKLE 1354. - dto., Qizil Qabtshal Tal, 4150-4350 m, ANDERS 7458, 7484.

In Afghanistan bisher nur aus dem Wakhan bekannt.

Alopecurus aequalis Sobol. Fl. Petropol. 16 (1799)

Prov. Badakhshan: Tilli, Munjan Tal, 2900 m, FREY 446. - Prov. Kunar: Bashgal Quelltäler, oberes Pengar Tal, 3200 m, PODLECH 16460.

+ Alopecurus nepalensis Trin. ex Steud. Syn. Pl. Glum. 1: 148 (1854).

Diese Art wird von TZVELEV (1971/1) in seiner Übersicht über die Gattung Alopecurus in der UDSSR ohne Nennung von Fundorten oder Belegen für Afghanistan angegeben. Wir haben bisher noch keine Belege dieser Art aus Afghanistan gesehen.

Alopecurus pratensis L. Sp. Pl. 60 (1753)

Syn.: A. seravshanicus Ovcz. Fl. URSS. 2: 745 (1934). - A. himalaicus auct. non Hook. f.: BOR in Fl. Irancia 70: 280 (1970) pro parte, quoad spec. ROEMER 82.

Prov. Badakhshan: Zentraler Hindukush, Parshui Tal, 3700 m, FREY 212. - Wakhan Distrikt, oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7886. - dto., zwischen Barak und Dalez Paß, 3300-4250 m, ANDERS 7299.

Die Zusammenziehung der beiden Arten A. pratensis und A. seravshanicus durch TZVELEV (1971/1) ist sicher gerechtfertigt, da die unterscheidenden Merkmale sehr gering sind

und dazu noch ineinander übergehen.

Alopecurus himalaicus Hook. f., Fl. Brit. Ind. 7: 238 (1896)

Prov. Kunar: Bashgal Quelltäler, Suyengal Tal, 4350 m, PODLECH 16495.

Alopecurus mucronatus Hack. ex Paulsen, Kjoeb. Vidensk. Meddel. 1903: 162 (1903)

Prov. Badakhshan: Nordhang des Wazit Passes, 4600 m, BRECKLE 1308. - Prov. Maidan: Siahsang Tal gegen den Hajigak Paß, 2950 m, BRECKLE 2308. -- Prov. Ghazni: Südufer der Dasht-e Nawar, 3100 m, ANDERS 3913. - Westseite der Dasht-e Nawar, 3110 m, BRECKLE 1901. -- Prov. Bamian: Band-e Amir, Sabzel Tal, 2950 m, DIETERLE 632.

Agrostis subaristata Aitch. & Hemsl. Journ. Linn. Soc. London (Botany) 19: 192, tab. 29 (1882)

Prov. Bamian: Band-e Amir, Tümpelränder am Band-e Pudina, 2950 m, DIETERLE 823.

Muhlenbergia huegelii Trin. Mém. Acad. Sci. Pétersb. ser. 6, 6: 293 (1841)

Prov. Kunar: Bashgal Tal (Katigal Tal) 5 km südlich Pol-e Rustam, 1700 m, ANDERS 5162.

## Tribus Aveneae

Deschampsia koelerioides Regel, Bull. Soc. Nat. Mosc. 41: 299 (1868)

Prov. Badakhshan: Jokham Tal, Seitental des Kockcha Tales bei Hazarat-y-Sayet, 3600 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 391 pp. - Wakhan Distrikt, Waldbai Tal, 3800-4050 m, ANDERS 8022. - dto., oberes Istmotsh Tal, 4000 m, ANDERS 8052. - dto., oberes Tshelab Tal, 4000-4100 m, ANDERS 7550.

+ Deschampsia pamirica Roshev. Fl. URSS. 2: 750 (1934)

Syn.: D. caespitosa auct. non (L.) P. Beauv.: BOR in Fl. Iran. 70: 316 (1970) pro parte, quoad pl. ex Afghanistan et Pakistan.

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, 2 km südlich Qala-e Panja, 2800 m, ANDERS 8237. - dto., zwischen Qala-e Panja und Ab Gaj, 2800 m, ANDERS 8237. - dto., Kharitsh, 3000 m, ROEMER 379. - dto., zwischen Neshtkhaur und Sarhad, 3120-3180 m, ANDERS 7151. - dto., Ptukh, 3150 m, ANDERS 7201. - dto., unteres Boroghil Tal, 3200-3300 m, ANDERS 7855. - dto., oberes Boroghil Tal, 3300-3800 m, ANDERS 7914. - dto., Langar, 3650 m, ANDERS 7746. - dto., Westufer des Kol-e Chaqmaqtin, 4000 m, ANDERS 7434.

Neu für Afghanistan!

Bisher nur für den Wakhan bekannt geworden, hier aber offensichtlich weitverbreitet. Da der einzige für Afghanistan zitierte Beleg von D. caespitosa (L.) P. Beauv. auch unserer Art zuzurechnen ist, ist letztere Art für die Flora von Afghanistan zu streichen.

Trisetum litvinowii (Domin) Nevski, Acta Univ. Asiae Med. ser. 8 b, 17: 1 (1934)

+ ssp. litvinowii

Syn.: Koeleria litvinowii Domin, Bibl. Bot. 65: 116 (1907)

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Sarhad, 3180 m, ANDERS 7183. - dto., Dowansu Tal, 4100-4250 m, ANDERS 7672.

+ ssp. argentea (Griseb.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 7: 65 (1970)

Syn.: Koeleria argentea Griseb. Nachr. Ges. Wiss. Univ. Goett. 3: 77 (1868) non Trisetum argenteum (Willd.) Roem. & Schult.

Prov. Badakhshan: Wakhan Distrikt, Tolibai Tal, 4000-4200 m, ANDERS 8086. - dto., Qizil Qabtshal Tal, 4150-4350 m, ANDERS 7462.

Die beiden Unterarten von T. litvinowii unterscheiden sich folgendermaßen:

ssp. litvinowii: Stengel, Blattscheiden und Blätter zottig behaart; Lemmata behaart oder punktiert rauh mit 2-3 mm langer Granne

ssp. argentea: Stengel nur unterhalb der Infloreszenz kurz behaart, Blattscheiden und Blätter kahl; Lemmata kahl mit 1-2 mm langer Granne.

Die Verbreitung wird von TZVELEV (1970) wie folgt angegeben:

ssp. litvinowii: Dshungarischer Alatau, nördlicher und zentraler Tian Shan, Alai, östlicher Pamir, Gebirge des westlichen China.

ssp. argentea: Himalaya.

Offensichtlich scheint der afghanische Pamir im Wakhan die einzige Stelle zu sein, wo sich die beiden gut getrennten Unterarten überschneiden. Beide Unterarten sind neu für Afghanistan!

+ Trisetum spicatum (L.) Richter, Pl. Eur. 1: 59 (1890)

Prov. Badakhshan: Zentraler Hindukush, Jokham Tal, Seitental des Kokcha Tales bei Hazarat-y-Sayet, 3600 m, A. SHAW, W. FREY, H. HURKA & W. PROBST 391 pp. - Wakhan Distrikt, Elgha Eli Tal, 4100-4300 m, ANDERS 7511. - dto., oberes Thselab Tal, 4200-4400 m, ANDERS 7586.

Diese Art, die schon von GREY-WILSON (1974) als neu für Afghanistan angegeben wurde (Wakhan, Warm Paß, 4600 m), war bisher für den Flora Iranica Bereich nur aus Chitral, Pakistan bekannt.

Avena trichophylla C. Koch, Linnaea 21: 393 (1848)

Syn.: A. ludoviciana Dur. Act. Soc. Linn. Bordeaux 2: 41 (1855).

BOR in Fl. Iranica 70, p. 328, 329 führt diese Art unter dem allgemein bekannten Namen A. ludoviciana, obwohl nach ihm in A. persica Steudel ein sicherer und in A. trichophylla C. Koch ein möglicher älterer Name für diese Art vorliegt. TZVELEV (1968) nimmt nun letzteren Namen als den ältesten und damit gültigen für die Art an. Nach ihm liegt ein Isotypus von A. trichophyllus C. Koch in Leningrad. Damit dürfte die Identität von A. trichophyllus C. Koch mit A. ludoviciana Dur. gesichert sein.

## Tribus Arundineae

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. Nomencl. Bot. ed. 2, 2: 324 (1841)

+ var. stenophylla (Boiss.) Bor, Fl. Iran. 70: 353 (1970)

Syn.: P. communis Trin. var. stenophyllus Boiss. Fl. Or. 5: 563 (1884).

Prov. Balkh: 10 km westlich Balkh an der Straße nach Aqcha, 340 m, zeitweilig durchfeuchtete Sandflächen, PODLECH 19795.

Diese niedrigwüchsige und sehr abweichend wirkende Varietät von P. australis ist neu für Afghanistan!

## Tribus Aristideae

Stipagrostis griffithii (Henrard) De Winter, Kirkia 3: 134 (1963)

Prov. Paktia: Urgun, VOLK 71/236.

Es handelt sich um eine seltene und kaum gesammelte Art, die als endemisch für Ost-Afghanistan gilt, wahrscheinlich aber auch in den pakistanischen Grenzgebieten zur Prov. Paktia vorkommt.

+ Stipagrostis karelinii (Trin. & Rupr.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 11: 71 (1974)

Syn.: Aristida pennata Trin. ß. karelinii Trin. & Rupr. Mém. Acad. Sci. Pétersb. ser. 6, 7(2): 177 (1843). - Aristida karelinii (Trin. & Rupr.) Roshev. Fl. URSS. 2: 67, 740 (1934).

Prov. Jawz Jan: Dasht-i-Laili, 7 km westlich Sheberghan an der Straße nach Dawlatabad, 420 m, Sandflächen, PODLECH 19809.

Neu für Afghanistan!

Stipagrostis paradisea (Edgew.) De Winter, Kirkia 3: 135 (1963)

Prov. Nangahar: 5 km westlich Jalalabad, 580 m, VOLK 71/266, 71/270 a. - 8 km SW Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, PODLECH 19966.

Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anders. Journ. Linn. Soc. London (Botany)5, supp. 1: 40 (1860)

Prov. Nangahar: 5 km westlich Jalalabad, 580 m, VOLK 71/268. -- Prov. Helmand: 35 km WNW von Girishk an der Hauptstraße nach Dilaram, 1000 m, Sandwüste, PODLECH 21679.

Prov. Farah: 10 km SO von Farah Rud an der Hauptstraße nach Dilaram, VOLK 71/638.

Alle genannten Belege sind ausdauernde Pflanzen und entsprechen damit der weitverbreiteten ssp. plumosa. Eine einjährige Form wurde von TZVELEV aus den Sandgebieten der Kyzyl-Kum Wüste beschrieben:

Stipagrostis plumosa (L.) Munro ex T. Anders.

+ ssp. kyzylkumica (Tzvel.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 11: 71 (1974)

Syn.: Aristida plumosa L. ssp. kyzylkumica Tzvel. Sched. Herb. Fl. URSS. 17: 32 (1967). - Arthratherum plumosum (L.) Nees ssp. kyzylkumicum (Tzvel.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 8: 75 (1971).

Solche Pflanzen, die der Beschreibung der obengenannten Unterart entsprechen, kommen mit Bestimmtheit auch in der Registan-Wüste Südafghanistans vor. Wir sahen solche Belege im Herbar der Universität Kabul. Offensichtlich wurde diese Unterart bisher noch sehr wenig gesammelt, da sie wegen ihres einjährigen Wuchses früh blüht und noch sehr wenige Botaniker diese Wüstengebiete im Frühjahr besucht haben.

Stipagrostis pogonoptila (Jaub. & Spach) De Winter, Kirkia 3: 135 (1963)

Prov. Kunar: Kunar Tal 5 km unterhalb Chauki, 670 m, PODLECH 20360.

## Tribus Stipeae

Die hierher gehörenden Gattungen Stipa und Piptatherum (Syn.: Oryzopsis p.p.) sind seit längerer Zeit Gegenstand intensiver Untersuchungen durch H. FREITAG, Göttingen.

Während von Piptatherum bereits eine umfassende Revision (FREITAG 1975) vorliegt, sind die Arbeiten an der Gattung Stipa noch nicht abgeschlossen. Es wird daher darauf verzichtet, Angaben über diese Gattung zu machen, um der Arbeit von FREITAG nicht vorzugreifen. Für die Gattung Piptatherum werden nur diejenigen Arten namentlich aufgeführt, die von BOR (1970) noch

nicht angegeben werden. Dies geschieht aus zwei Gründen: Einmal, um eine möglichst vollständige Übersicht über die seit dem Erscheinen des Gräser-Bandes der Flora Iranica (BOR 1970) für Afghanistan neu nachgewiesene Arten dieser Gruppe zu geben und zum anderen um auch an Hand dieser Gattung zu demonstrieren, wie weit wir noch von einer vollständigen Erfassung der Gräserflora Afghanistans entfernt sind. Für weitere Einzelheiten wie allgemeine Verbreitung, Fundorte und nomenklatorische Änderungen der übrigen Arten sei auf die Arbeit von FREITAG verwiesen.

+ Piptatherum aequiglume (Hook. f.) Roshev. Not. Syst. Leningrad 14: 113 (1951)

Syn.: Oryzopsis aequiglumis Hook. f. Fl. Brit. India 7: 234 (1896).

+ Piptatherum baluchistanicum Freitag, Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 33: 388 (1975)

Piptatherum laterale (Regel) Roshev. Not. Syst. Leningrad 14: 117 (1951)

+ ssp. alpestre (Grig.) Freitag, Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 33: 394 (1975)

+ ssp. verticillatum Freitag, Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 33: 394 (1975)

+ Piptatherum latifolium (Roshev.) Nevski, Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 4: 336 (1937)

Syn.: Oryzopsis latifolia Roshev. Fl. URSS. 2: 743 (1934).

+ Piptatherum platyanthum Nevski, Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. ser. 1, 4: 336 (1937)

## Tribus Aeluropodeae

Aeluropus lagopoides (L.) Trin. ex Thwaites, Enum. Plant. Zeylaniae 374 (1864)

Prov. Herat: Islam Kala (westlich Herat nahe der persischen Grenze), VOLK 71/628.-- Prov. Farah: 10 km SO von Farah

Rud an der Hauptstraße nach Dilaram, ca. 920 m, VOLK 71/635. - Qarya-i-Til Kamand, 25 km nördlich Dilaram an der Straße nach Gulestan, 1030 m, PODLECH 21686. -- Prov. Nimroz: 15 km östlich Zaranj an der Straße nach Lokhi, 475 m, PODLECH 16900. - 23 km ONO von Zaranj an der Straße nach Chakhansur, 475 m, PODLECH 16911. -- Prov. Helmand: Helmand Tal bei Lashkargah, 780 m, PODLECH 19687. - Ufer des Helmand Flusses bei Girishk, 840 m, PODLECH 22454.

Die Art scheint im ganzen westlichen und südlichen Wüsten- und Halbwüstengebiet Afghanistans an geeigneten Stellen häufig zu sein.

Aeluropus pungens (Bieb.) C. Koch, Linnaea 21: 408 (1848)

Syn.: A. littoralis (Gouan) Parl. ssp. pungens (Bieb.) Tzvel. Nov. Syst. Pl. Vasc. 8: 73 (1971).

Prov. Samangan: 4 km SO von Ghaznigak, 28 km SSO von Tashqurghan an der Straße nach Aybak, 720 m, PODLECH 17006.

## Tribus Eragrostideae

Eragrostis barrelieri Dav. in Morot, Journ. Bot. 8: 289 (1894)

Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, VOLK 71/90 a, 71/102 a, 71/351.

Eragrostis cilianensis (All.) Vign.-Lut. Malpighia 18: 386 (1904)

Prov. Takhar: Khosti, 8 km SO von Taluqan an der Straße nach Taqcha Khana, 850 m, PODLECH 16089. -- Prov. Paktia: Chamkani, 1730 m, PODLECH 18599, VOLK 71/834. - Khost, 1170 m, VOLK 71/347. -- Prov. Nimroz: Lokhi, 610 m, PODLECH 17110.

+ Eragrostis curvula (Schrad.) Nees, Fl. Afr. Austr. 397 (1841)

Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/348.

Neu für Afghanistan!

+ Eragrostis lehmanniana Nees, Fl. Afr. Austr. 402 (1841)

Prov. Paktia: Umgebung von Urgun, VOLK 71/765.

Neu für Afghanistan!

Eragrostis minor Host, Gram. Austr. 4: 15 (1809)

Syn.: E. poaeoides P. Beauv. Ess. Agr. 162 (1812).

Diese in Afghanistan in den niederen Lagen weit verbreitete Art muß den Namen Eragrostis minor Host führen. (Siehe Report of the Standing Committee on Stabilization of Specific Names, Taxon 24: 173. 1975).

Eragrostis pilosa (L.) P. Beauv. Ess. Agrost. 71, 162, 175 (1812).

Prov. Baghlan: Ufer des Andarab Flusses bei Doshi, 900 m, PODLECH 19734. -- Prov. Kabul: Kabul-Aliabad, 1810 m, PODLECH 19596. - Istalif, 1850 m, ANDERS 5332. -- Prov. Nangahar: Ghaziabad, 500 m, PODLECH 19958. - Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5397. -- Prov. Kunar: Bashgal Tal bei Barge Matal, 2100 m, PODLECH 16232. -- Prov. Maidan: unteres Maidan Tal bei Khwajagan, 2230 m, PODLECH 18666. -- Prov. Paktia: Gardez, 2300 m, PODLECH 19450. - Kotkai, 2400 m, ANDERS 5292. - Chamkani, 1730 m, PODLECH 18603. - Khost, 1170 m, VOLK 71/349, 71/350, 71/580. -- Prov. Ghazni: 3 km nördlich Ghazni, 2190 m, PODLECH 19212. -- Prov. Helmand: Ufer des Helmand Flusses bei Girishk, 840 m, PODLECH 19701.

Eragrostis papposa (Dufour) Steudel, Syn. Pl. Glum. 1: 263 (1854)

Prov. Kunar: Kunar Tal 4 km südlich Jalalabad, 900 m, ANDERS 4861. -- Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/102, 71/106. - Yaqubi (NO von Khost), 1170 m, VOLK 71/563.

Eleusine compressa (Forssk.) Aschers. & Schweinf. ex Christensen, Dansk. Bot. Ark. 4(3): 12 (1922)

Prov. Nangahar: Kunar Tal 7 km östlich Shewa, 630 m, PODLECH 20211. -- Prov. Kunar: Kunar Tal 8 km oberhalb von Nurgal, 670 m, PODLECH 20362. - Darrah-i-Khor, Seitental des Kunar Tales SW von Chigha Serai, 770-890 m, PODLECH 20226. -- Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/101.

Acrachne racemosa (Heyne) Ohwi, Bull. Tokyo Sci. Mus. 18: 1 (1947)

Prov. Nangahar: Ghaziabad, 500 m, PODLECH 19956,

RASOUL 567. - Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5405. -- Prov. Kunar: Kunar Tal bei Naisagam, 960 m, ANDERS 5211. - Kunar Tal bei Jalalah, 1020 m, PODLECH 16126.

+ Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv. Ess. Agrost. Explic. Pl. 15 (1812)

Prov. Nangahar: Ghaziabad, 500 m, RASOUL 566. - Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5406.

Neu für Afghanistan!

Tripogon hookerianus Bor, Grasses Burma, Ceylon, India, Pak. 522 (1960)

Prov. Baghlan: unteres Andarab Tal 3 km östlich Doshi, 950 m, ANDERS 6195.

Tripogon purpurascens Duthie, Ann. Roy. Bot. Gard. Calc. 9: 74 (1901)

Prov. Kabul: nördlich Sarobi gegen den Naghlu Damm, 1000 m, VOLK 71/254. -- Prov. Laghman: Woresmin Tangay (Schlucht des Kabul Flusses) 3 km SO Sarobi, 940 m, PODLECH 22416. -- Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, VOLK 71/100, 71/552.

+ Dinebra retroflexa (Vahl) Panzer, Denkschr. Acad. Münch. 4: 270, t. 12 (1814)

Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, PODLECH 17087. - Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5396.

Neu für Afghanistan!

## Tribus Chlorideae

+ Chloris virgata Swartz, Fl. Ind. Occ. 1: 203 (1797)

Prov. Nimroz: Lokhi, 607 m, PODLECH 17109.

Neu für Afghanistan!

## Tribus Sporoboleae

Sporobolus arabicus Boiss. Diagn. Pl. Or. 1, 13: 47 (1853)

Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, VOLK 71/102 b, 71/118, 71/583.

## Tribus Zoysieae

Tragus racemosus (L.) All. Fl. Pedem. 2: 24 (1785)

Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/102. - zwischen Khost und Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/118, 71/812 a.

## Tribus Paniceae

+ Panicum maximum Jacq. Icon. Rar. 1: 2, tab. 13 (1781)

Prov. Kunar: Kunar Tal 4 km südlich Jalalabad, 900 m, ANDERS 4867. - Prov. Paktia: zwischen Khost und Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/828.

Neu für Afghanistan!

+ Brachiaria eruciformis (Sm.) Griseb. in Ledeb. Fl. Ross. 4: 469 (1853)

Prov. Nangahar: Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5402 a -- Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, VOLK 71/355, 71/553 b, 71/582.

Neu für Afghanistan!

Brachiaria reptans (L.) Gard. & C.E. Hubb. Hook. Icon. Pl. tab. 3363 (1938)

Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, PODLECH 17086. - Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5402 b.

Echinochloa frumentacea Link, Hort. Reg. Bot. Berol. 1: 204 (1827)

Prov. Nangahar: 8 km SW Ghaziabad an der Straße von Jalalabad nach Torkham, 550 m, PODLECH 19971. -- Prov. Paktia:

Moqarabkhel, 20 km SW Gardez an der Straße nach Zarghun Shar, 2170 m, PODLECH 22335.

Echinochloa oryzoides (Ard.) Fritsch, Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 41: 742 (1891)

Syn.: E. macrocarpa Vasing. Fl. URSS. 2: 739 (1934).

Prov. Paktia: Umgebung von Gardez, 2300 m, VOLK 71/787, 71/794 a. - NO von Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/810 a.

Digitaria cruciata (Nees) A. Camus in Lecomte, Fl. Gén. de l'Indo-Chine 7: 399 (1922)

Prov. Kunar: Bashgal Tal oberhalb Barge Matal, 2150 m, ANDERS 5149.

Digitaria sanguinalis (L.) Scop. Fl. Carn. ed. 2, 1: 52 (1772)

ssp. sanguinalis

Prov. Laghman: 2 km südlich Aghrabat, 650 m, PODLECH 19873. -- Prov. Kunar: Bashgal Tal, Seitental westlich Barge Matal, 2200 m, PODLECH 16224. -- Prov. Paktia: Urgun, VOLK 71/764 a.

+ Paspalum paspaloides (Michx.) Scribner, Mem. Torrey Bot. Club 5: 29 (1894)

Prov. Laghman: 2 km westlich Charbagh (Laghman) an der Straße nach Darunta, 640 m, PODLECH 19903. -- Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, PODLECH 17079. - 5 km östlich Jalalabad, 550 m, PODLECH 19927. - unteres Kunar Tal bei Shewa, 620 m, PODLECH 16830. -- Prov. Paktia: Khost, 1170 m, PODLECH 18623, VOLK 71/582 a. - Yaqubi, 1170, VOLK 71/570 . - Tani, SW von Khost, 1320 m, PODLECH 16870. -- Prov. Kandahar: Ufer des Arghandab Flusses 15 km westlich Kandahr, 990 m, PODLECH 22352. - Kandahr, 1010 m, PODLECH 16870. -- Prov. Helmand: 2 km SW von Lashkargah, 780 m, PODLECH 19630. - Helmand Tal 5 km nördlich Laki, 680 m, PODLECH 19657.

Neu für Afghanistan!

In den niederen Lagen des östlichen und südlichen Afghanistan an Flußufern, Grabenrändern und anderen feuchten Stellen offensichtlich weit verbreitet aber bisher wegen der späten Blütezeit nicht gesammelt.

## Tribus Andropogoneae

Saccharum filifolium Steudel, Syn. Pl. Glum. 1: 409 (1854)

Prov. Kunar: Bashgal Tal (Landesin Tal) westlich Mirdes, 6 km unterhalb Kamdesh, 1420 m, PODLECH 16749.

Saccharum griffithii Munro ex Boiss. Fl. Or. 5: 453 (1884)

Prov. Kabul: Hügel 5 km westlich Sarobi, 1200 m, PODLECH 20017. -- Prov. Laghman: Woresmin Tangay (Schlucht des Kabul Flusses) 20 km östlich Sarobi, 700 m, PODLECH 20014. - Ufer des Kabul Flusses 10 km westlich Darunta, 630 m, PODLECH 19858. -- Prov. Nangahar: Ghaziabad, 500 m, PODLECH 19936. -- Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/578. - zwischen Khost und Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/815.

Pogonatherum paniceum (Lam.) Hack. Allg. Bot. Zeitschr. 12: 178 (1906)

Prov. Kabul: nördlich Sarobi gegen den Naghlu Damm, 1100 m, VOLK 71/261. -- Prov. Paktia: NO Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/822 b. - Kochakaan zwischen Yaqubi und Moghulkhel, 1350 m, ANDERS 3618. - zwischen Alizar und Maidan Jaji, NO Khost gegen die pakistanische Grenze, VOLK 71/342.

Eulaliopsis binata (Retz.) C. E. Hubb. Hook. Icon. Pl. tab. 3262 (1935)

Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/144. - zwischen Khost und Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/830 a. - Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/565.

Apluda mutica L. Sp. Pl. 81 (1753)

Prov. Laghman: 2 km südlich von Aghrabat, 650 m, PODLECH 19874. -- Prov. Nangahar: Qasemabad nördlich Jalalabad, 570 m, ANDERS 5403. -- Prov. Paktia: NO Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/818 a.

+ Hemarthria compressa (L. f.) R. Br. Prodr. 207 (1810)

Prov. Paktia: Schlucht 4 km NW Zambar an der Straße nach Chamkani, 1500 m, PODLECH 22419. - Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/569.

Neu für Afghanistan!

Chrysopogon serrulatus Trin. Mém. Acad. Sci. Pétersb. ser. 6, 2: 318 (1832)

Prov. Kunar: Kunar Tal 5 km unterhalb Chauki, 670 m, PODLECH 20359. -- Prov. Paktia: Khost, 1170 m, VOLK 71/96. - NO Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/824.

+ Arthraxon hispidus (Thunb.) Makino, Bot. Mag. Tokyo 26: 214 (1912)

Syn.: Arthraxon centrasiaticus (Griseb.) Gamajun. Opr. zlakov Kazakhst. 10 (1948). - Pleuroplitis centrasiatica Griseb. in Ledeb. Fl. Ross. 4: 477 (1853).

Prov. Kunar: Bashgal Tal bei Barge Matal, 2100 m, PODLECH 22412.

Dies ist der erste uns bekannte Beleg aus Afghanistan, jedoch wird die Art unter dem Namen A. centrasiaticus schon von TZVELEV (1963, p. 55) ohne Nennung eines Beleges oder Fundortes für Afghanistan angegeben.

Arthraxon prionodes (Steud.) Dandy in Andrews, Fl. Pl. Sudan 3: 399 (1956)

Prov. Kunar: Bashgal Tal, Seitental westlich von Barge Matal, 2200 m, PODLECH 22413.

Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf, Fl. Trop. Afr. 9: 178 (1917)

Prov. Paktia: Umgebung von Khost, 1170 m, BOLK 71/553 a.

Cymbopogon jwarancusa (Jones) Schultes, Syst. Veg. 2 Mant.: 458 (1824)

Prov. Kabul: 5 km westlich Sarobi, 1200 m, VOLK 71/249. -- Prov. Kunar: Kunar Tal 8 km oberhalb Nurgal, 670 m, PODLECH 20361. - unteres Bashgal Tal 1 km oberhalb Barikot, 1130 m, PODLECH 16773. -- Prov. Paktia: Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/568. - Khost, 1170 m, VOLK 71/352.

Themeda anathera (Nees) Hack. in DC. Monogr. Phan. 6: 669 (1889)

Prov. Paktia: NO Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/816 a. - Schlucht 4 km NW Zambar an der Straße nach Chamkani, 1500 m, PODLECH 18582. - Tani, SW von Khost, 1320 m, VOLK 71/330 a.

+ Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi, Bot. Mag., Tokyo 55: 311 (1941)

Prov. Nangahar: Jalalabad, 570 m, PODLECH 22415.

Neu für Afghanistan!

+ Neyraudia arundinacea (L.) Henr. Medel. Herb. Leid. No. 58:8 (1929)

Prov. Paktia: NO von Khost gegen Yaqubi, 1170 m, VOLK 71/819, 71/831 a.

Neu für Afghanistan!

## Literatur

BOR, N. L. 1960: Grasses of Burma, Ceylon, India and Pakistan.
BOR, N. L. 1970: Gramineae. In K. H. RECHINGER, Flora Iranica, Lief. 70, 573 Seiten, Graz
Flora URSS, Vol. 2, Gramineaea. 1970. Leningrad
Flora Tadzhikskoi SSR. Vol. 1. 1957. Edit. OVCZINNIKOV. Moskau, Leningrad
FREITAG, H. 1975: The genus Piptatherum (Gramineae) in South-west Asia. Not. Roy. Bot. Gard. Edinb. 33: 341-408
GREY-WILSON, C. 1974: Some Notes on the Flora of Iran and Afghanistan. Kew Bull. 29: 19-81
STEBBINS, G. L. & D. ZOHARY. 1959: Cytogenetic and evolutionary studies in the genus Dactylis L. I. Morphology, Distribution, and Interrelationships of the Diploid Subspecies. Univ. Calif. Publ. Bot. 31:1-40
St.-YVES, A. 1928: Contribution à étude des Festuca (Subgen. Eu-Festuca) de l'Orient, Asie et région méditerranéenne voisine. Candollea 3: 321-471
TZVELEV, N. 1960: De speciebus nonnulis novis vel minus cognitis e Pamir. Not. Syst. Leningrad 20: 413-439
TZVELEV, N. 1963: Notae de Gramineis florae URSS, III. Not. Syst. Leningrad 22: 51-69
TZVELEV, N. 1965: De genere Calamagrostis Adans. in URSS notulae systematicae. Nov. Syst. Pl. Vasc. 2: 5-50
TZVELEV, N. 1968: Gramineae. Plantae Asiae Centralis Fasc. 4, 246 Seiten

TZVELEV, N. 1970: De generibus Trisetum Pers. et Koeleria Pers. in URSS notulae systematicae. Nov. Syst. Pl. Vasc. 7: 59-73

TZVELEV, N. 1971 (1): Genus Alopecurus L. in URSS. Nov. Syst. Pl. Vasc. 8: 12-22

TZVELEV, N. 1971 (2): Notae de Gramineis florae URSS, 6. Nov. Syst. Pl. Vasc. 8: 57-83

TZVELEV, N. 1972: Genus Festuca L. in URSS. Nov. Syst. Pl. Vasc. 9: 15-46

TZVELEV, N. 1973 (1): Conspectus specierum Tribus Triticeae Dum. Familiae Poaceae in flora URSS. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 19-59

TZVELEV, N. 1973 (2): Notae de Gramineis Florae URSS, 7. Nov. Syst. Pl. Vasc. 10: 79-98

TZVELEV, N. 1974: De genere Poa L. in URSS. Nov. Syst. Pl. Vasc. 11: 24-41

| Mitt. Bot. München 12 | p. 335 - 340 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# EIN NEUER PTILOTUS AUS QUEENSLAND

von

G. BENL

Ptilotus remotiflorus Benl, spec. nova

Diagnosis: Differt ab omnibus speciebus adhuc descriptis pubescentia candida ramulorum et foliolorum ex compluribus formis pilorum composita.

Descriptio: Fruticulus ad 3 cm altus multiramosus, in statu iuvenili leviter tomentosus, inconspicue foliatus, spicis spectabilis. Rami ramulique subdensi divaricati vel curvati-adscendentes; iuniores per totam longitudinem, vetustiores apicem versus pilis albis rigidis 0,3 ad 2 mm et ultra longis vestiti, partim simplicibus inarticulatis vel nodulosis, rectis sive reduncis, partim denticulati-verticillatis vel irregulariter ramosis visu substellatis (Fig. a), partim patentibus partim subadpressis.

Foliola (3-11 : 1-4 mm longa lataque) alterna 0,5-1 cm distantia, oblongi- vel ovati-lanceolata, spinulosi-mucronata (mucrone ad 0,8 mm longo), brevissime petiolata vel subsessilia, iuvenilia in pagina superiore pubescentia luxuriosa (pilis sicut in ramulis) obsessa, dein glabrescentia, superne in bracteas quasi transeuntia.

Inflorescentiae ramulos terminantes primo capitatae demum longe spicatae (Fig. b) ad 2 cm diametro, ad 7 cm longae; rhachide pilis verticillati-nodosis villoso, tandem fere glabro. Flores ad 40 remoti, singuli pedicellati (pedicello 1,2 mm longo) 0,5-1 mm distantes.

Bractea bracteolaeque in lateribus glabris scariosae nitentes integrae apiculatae, nervo valde prominulo in cuspidem ad 1 mm longam producto, extus in parte mediana pilis cr. 1,5 mm longis

spinulosi-articulatis apicem haud aequantibus dense obsessae, post lapsum perianthii superstites, subaequiformes. Bractea rigidior (Fig. c) ovati-orbicularis 4-5 mm longa et cr. 2,8 mm lata; costa primo rubra dein fuscescens. Bracteolae subcordati-concavae ventricosae (Fig. d), perianthio adpressae, haud longiores sed latiores (cr. 3,8 mm); costa flava.

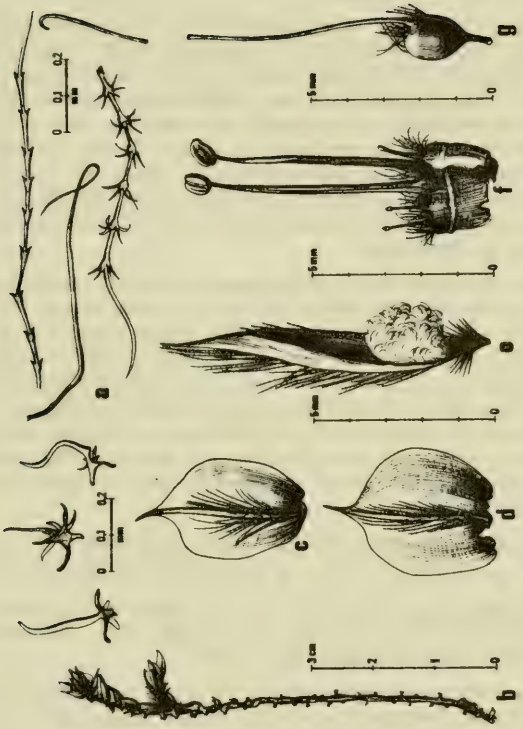
Perianthium coloratum campanulati-patens, ima basi indurata in tubum (ad 1 mm) extus pilos strictos articulatos (3 mm) gerentem connivens. Tepala rigidula acuta, in dimidio paene inferiore distincte trinervia, apicem versus late limbata, marginibus latis membranaceis laete violacei-roseis nudis, apicem inconspicuum versus plus minusve involutis, areola sordide viridula incrassata nervis lateralibus circumscripta, pubescentia dorsali abscondita, inaequalia: 2 extima lineari-elliptica ad 11 : 2 mm longa lataque, apice nudo interdum subdenticulato - pubescentia eundem numquam attingente -, intus glabra. 3 interiora sublanceolata (Fig. e) paulo minora, cr. 9 : 1,5 mm longa et lata, pubescentia apicem attingente, intus inferne pilis copiosis crispis nodulosis tortuosis pulvinatis praecipue marginibus (raro unius lateris solum) instructis et introflexis, androeceum et gynaeceum iuvenilia involventibus.

Stamina in floribus examinatis 2 tantum fertilia, 3 minora abortiva. Cupula staminalis (Fig. f) inferne tubo perianthii turbinato adnata superne anulum liberum subobliquum (ad 0,5 mm), in margine pilis cr. 1,5 mm longis diversiformibus fasciculatis obductum formans; squamulis intrastamineis nullis. Filamenta antherifera ligulata applanata superne vix subulata ad 6 mm longa et 0,25 mm lata, basim versus distincte dilatata (0,5 mm), sterilia (saepius rudimentis antherarum coronata) ad 1,5 mm longa. Antherae flavae lati-ellipsoideae (0,6 : 0,4 mm).

Ovarium complanati-clavatum (Fig. g), modice stipitatum cr. 2,5 mm longum (stipite 0,5 mm incluso) et 1 mm latum, in parte superiore pilis rectis vel spiraliter tortuosis articulatis nodosis - partim ad nodos denticulatis - indutum. Stylus teres valde excentricus glaberrimus interdum curvatus, cr. 6 mm longus et 0,12 mm diametro. Stigma minimum papillosum.

---

Ptilotus remotiflorus Benl: Verschiedene Haarformen aus dem Sproßindument (a); ausgereifte Infloreszenz nach dem Abfallen der Blüten (b); Braktee (c); Brakteole (d); inneres Tepalum, Innenseite (e); geöffnete Staminalcupula (f); Pistill (g).


a
b
c
d
e
f
g
0
1
2
3
5 mm
10 mm

Holotypus speciei: 62 miles west of Winton on the Boulia road, Queensland. In cutting at roadside. Bare gravelly soil, yellow brown. Coll. H. REEVE no. 81, 19. III. 1972. - CANB (no. 245501).

Charakteristik: Unter den zwergstrauchigen Formen der Gattung kommt die neue Art habituell Ptilotus parvifolius (F. Muell.) F. Muell. - insbesonders in seiner stark verzweigten und schwächer beblätterten var. laetus Benl - und Pt. polakii F. Muell. am nächsten. Auch bei diesen Pflanzen sind die Infloreszenzen lockerblütig, jedoch nicht in dem Maße wie bei remotiflorus. Sodann finden sich bei ihnen auch Blüten mit nur zwei fertilen Stamina, und die Innentepalen tragen hier ebenfalls Wollhaare. Andererseits weist parvifolius keine Sproßbehaarung auf, und bei polakii ist das sehr hinfällige Indument auf den Bereich unmittelbar unter den Ähren beschränkt; die helleren, bei polakii deutlich gestielten Blätter sind praktisch unbehaart. Hinzu kommt eine Reihe feinerer Unterschiede im Blütenbau.

Was nun aber die neue Species nicht nur von den genannten Zwergsträuchern, sondern von allen bisher beschriebenen Ptilotus - Arten abhebt, ist der Besitz eines aus den verschiedenartigsten Elementen bestehenden, lockerfilzigen Haarkleides an den jüngeren Zweigen sowie auf der Oberseite junger Blättchen. Die in Fig. a wiedergegebenen Haartypen stellen nur eine Auswahl aus der Formenfülle dieser Gebilde dar, die z. T. so bizarr sind, daß sich ihre Gestalt schwer definieren läßt. Allein dieser Sachverhalt rechtfertigt den spezifischen Rang unseres Taxons.

Die Heterogenität der Haare ist indes nicht auf Sprosse und Blätter beschränkt: Auch die Behaarung der Cupula ist uneinheitlich.

Einschlüsselung: Zur Aufnahme der neuen Art in unseren Bestimmungsschlüssel (s. Mitt. Bot. München 9: 135-176; 1971) wird folgende Änderung vorgeschlagen. Seite 143:

15 Niedrige Sträucher (selten höher als 0,4 Meter) mit feinverästelten Zweigen; basale Sproßteile später z. T. schwarzborkig 16

15+ ..... 17

16 a Sprosse glatt etc.
Pt. parvifolius (F. Muell.) F. Muell.

b Sprosse zunächst bereift etc.
var. parvifolius

b+ Sprosse nie bereift etc.
var. laetus Benl

a+ Sproßenden unterhalb der Infloreszenzen mit schwacher, vergänglicher Behaarung etc.
Pt. polakii F. Muell.

16+ Sproßverzweigungen und Jungblätter tragen eines aus mehreren Haartypen bestehenden Überzug. Ausgewachsene Infloreszenzen von rd. 7 cm Länge mit etwa 40 voneinander deutlich getrennten Blüten. Zwei Stamina fertil. - Auf kahlem Kiesboden. - Qld.
Pt. remotiflorus Benl

| Mitt. Bot. München 12 | p. 341 - 350 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# ZUR SYSTEMATISCHEN STELLUNG VON ASTRAGALUS ACAULIS BAKER

von

D. PODLECH

In der Flora of British India (1876) beschrieb BAKER einen Astragalus acaulis, den er seiner Untergattung Myobroma zuordnete. Die gleiche Art wurde später noch zweimal aus den Gebirgen SW-Chinas als neu beschrieben und zwar von BUREAU & FRANCHET (1891) als A. litangensis und von ULBRICH (in LIMPRICHT 1922) als A. pseudoxytropis, beide Male ebenfalls mit der Zuordnung zur Sect. Myobroma Bge. Auch PETER-STIBAL (1937) in ihrer zusammenfassenden Bearbeitung der chinesischen Astragalus-Arten führt A. acaulis Baker als einzige chinesische Art der Sektion Myobroma.

Im Verlauf meiner Arbeiten an einer Revision der Sektion Caprini DC. (Syn.: Sect. Myobroma Bge.) der Gattung Astragalus L. konnte ich auch ein reiches Material dieser interessanten Art untersuchen. Läßt schon das Vorkommen im Ost-Himalaya und in Südwest-China weitab vom Areal aller anderen Arten der Sektion Caprini Zweifel an der von den genannten Autoren vorgenommenen Sektionszuordnung aufkommen, so zeigt die genaue Analyse aller Merkmale, daß der acaule Habitus auch so ziemlich das einzige Merkmal ist, daß unsere Art mit den Arten der Sektion Caprini gemeinsam hat. Im Gegensatz zur Sektion Caprini, deren Arten mehr oder weniger hoch mit dem Blattstiel verwachsene Nebenblätter besitzen, hat A. acaulis Nebenblätter, die von Stengel und Blattstiel völlig frei sind, jedoch aus einer fast stengelumfassenden Basis vor der dem Stengel abgewandten Seite des Blattstieles weit hinauf untereinander verwachsen sind. Am Grunde der meist sehr kurzen bis fast völlig reduzierten Stengel finden sich fast immer Nieder-

blätter, die den verwachsenen Nebenblättern entsprechen und in sie übergehen, ohne jedoch das dazugehörende Blatt auszubilden. Völlig abweichend sind auch die Früchte gebaut. Es sind an der Bauchnaht aufspringende Bälge mit sehr dünnen, zähen Wänden, die sehr stark von der Seite zusammengedrückt sind. Durch die zahlreichen, dünnen, senkrecht zur Längsachse verlaufenden Sekundärnerven finden sich Anklänge an so ursprüngliche Sektionen wie Stipitella, Lithophilus, Cenantrum und Scheremeteviana (siehe PODLECH 1975). Die Form der Früchte sowie die fast vollständige Scheidewand erinnern an die Sektionen Stipitella und Diplotheca. Auffallend sind auch die großen, hellschwefelgelben Blüten bei unserer Art. Es handelt sich bei A. acaulis offensichtlich um eine sehr alte Hochgebirgsart mit einer Reihe von ursprünglichen Merkmalen, die sich in den als Refugien vieler altertümlicher Pflanzenformen bekannten Gebieten Südwest-Chinas sowie im östlichen Himalaya erhalten konnte. Sie lebt hier in Höhen zwischen 3500 und 5500 m, wobei sie jedoch selten unter 4000 m herabsteigt. Sie steht systematisch sehr isoliert, so daß über einen möglichen Anschluß an andere Sektionen der Gattung zur Zeit nichts ausgesagt werden kann. Um dieser isolierten Stellung innerhalb der Gattung Rechnung zu tragen, ist es nötig, eine eigene, neue Sektion für sie aufzustellen. Diese neue Sektion benenne ich nach Sir J. D. HOOKER, dem bekannten Erforscher der Flora Indiens und dem Herausgeber der Flora of British India.

Für die Untersuchungen stand das Material folgender Sammlungen zur Verfügung:

Edinburgh, Royal Botanic Garden (E)
Genève, Conservatoire et Jardin Botaniques (G)
Kew, Royal Botanic Gardens (K)
London, British Museum (BM)
Paris, Muséum National d'Histoire Naturella (P)
Wien, Botanisches Institut der Universität (WU)

Den verantwortlichen Leitern der oben genannten Sammlungen bin ich für die Arbeitsmöglichkeiten in ihren Instituten oder für die Bereitwilligkeit, mir ihr wertvolles Material auszuleihen, zu großem Dank verpflichtet. Frl. Bohm habe ich für die Anfertigung der Habituszeichnung sehr zu danken.

Astragalus L. sect. Hookeriana Podlech, sect. nov.

Plantae fere acaules. Stipulae membranaceae, a caule petioloque liberae, latere abaxiali petioli inter se alte connatae, basi semiamplexicaules. Calyx tubulosus, basi gibbosus. Corolla glabra, sulphurea. Legumen tenuiter coriacei-membranaceum, a latere valde compressum, fere biloculare, valvis nervis tenuibus secundariis inter nervum dorsalem ac nervum ventralem perpendiculariter percursis.

Sectio adhuc monotypica. Typus: Astragalus acaulis Baker.

Astragalus acaulis Baker in Hook., Fl. Brit. Ind. 2: 132 (1876)
= Tragacantha acaulis (Baker) O. Kuntze, Revis. Gen.: 942 (1891). Holotypus: Sikkim, Ralung, 16-17.000 feet, J.D. Hooker (K)
= Astragalus litangensis Bureau & Franchet, Journ. de Botanique (Morot) 5 : 24 (1891). Holotypus: Se-tschuan, plaine de Litang, 16. juin 1890. Voyage de M. Bonvalot et du Prince Henri d'Orléans à travers l'Asie. (P)
= Astragalus pseudoxytropis Ulbr. Feddes Repert. Beih. 12: 420 (1922). Typus: Ta tsien lu - Dawo, Hochsteppe zw. dem Gila (Tscheto san) und Tshomba tschou, 4000-4100 m, Limpricht Nr. 1789 (B- Holo, zerstört, WU- Iso).

Ausdauernd. Wurzel lang und dick, am oberen Ende bis 15 mm im Durchmesser, oft geteilt und dann mehrköpfig. Pflanzen stengellos oder Stengel sehr kurz, selten bis 3 cm lang, kahl, tief gefurcht-kantig. Nebenblätter häutig, weißgelblich, am Grunde den Stengel fast oder ganz umfassend, jedoch von Stengel und Blattstiel völlig frei, auf der dem Stengel abgewandten Seite des Blattstieles unter sich hoch hinauf verwachsen, die oberen 10-12 (-15) mm lang und 1/3 bis 2/3 ihrer Länge verwachsen, die freien Zipfel dreieckig bis schmaldreieckig, die unteren meist kürzer, 8-10 mm lang und oft fast bis zur Spitze verwachsen, die freien Zipfel kurz breitdreieckig, am Rande zerstreut weiß gewimpert, auf der Fläche meist kahl, nur bei insgesamt stärker behaarten Pflanzen auch auf der Fläche zerstreut behaart. Am Grunde der oft sehr kurzen Stengel finden sich häufig häutige, stengelumfassende, von untern (3 mm) nach oben (bis 8 mm) an Größe zunehmende Niederblätter, die den bis zur Spitze untereinander verwachsenen Nebenblättern, allerdings ohne zugehörige Blätter entsprechen und in Form und Größe kontinuierlich in solche übergehen. Blätter unpaarig gefiedert, (5-) 8-15 cm lang, deutlich gestielt. Stiel 1/3

bis 1/2 der Gesamtblattlänge erreichend, fast rund, kahl bis sehr zerstreut, höchstens in der Jugend bis ziemlich dicht abstehend weißhaarig. Rachis etwas abgeflacht, gestreift, meist zerstreut bis fast dicht abstehend weißhaarig. Blättchen in (5-) 7-12 (-15) Paaren, sehr kurz gestielt, lanzettlich bis schmallanzettlich, zugespitzt, im unteren Drittel am breitesten, mit deutlicher Mittelrippe, oberseits kahl, unterseits kahl oder an der Mittelrippe und am Rande weißgewimpert, seltener Blätter dichter behaart und zwar auf der Oberseite gegen den Rand hin und auf der gesamten Unterseite zerstreut bis dicht weißhaarig, zuweilen die ganze Pflanze kahl oder fast kahl. Blütenstände fast sitzend, traubig, 2-3 blütig, auf 3-10 mm langen Pedunkeln. Brakteen 10-15 mm lang und 2 mm breit, linealisch bis linealisch-verkehrtlanzettlich, häutig, am Rande weiß bewimpert bis fast kahl. Blütenstiele 1-4 mm lang, kahl, Kelch 11-15 mm lang, am Grunde schief angesetzt, röhrig, häutig, blaß grünlich-gelblich bis strohfarben, mit kahler Röhre (nur bei insgesamt sehr stark behaarten Pflanzen auch die Röhre zerstreut behaart). Kelchzähne schmallanzettlich-dreieckig, halb so lang bis etwas kürzer als die Röhre, am Rande und gegen die Spitze lang weißgewimpert, seltener ganz kahl. Blütenkrone kahl, hellschwefelgelb. Fahne 20-25 (-29) mm lang, Platte breit verkehrteiförmig bis fast rundlich, 11-13 (-16) mm breit, an der Spitze gerundet bis schwach ausgerandet, am Grunde allmählich in einen 8-10 mm langen Nagel verschmälert. Flügel 19-24 (-25) mm lang, Platte länglich mit parallelen Rändern, 14-16 (-18) mm land und 3-4 mm breit, an der Spitze gerundet, am Grunde deutlich und groß geöhrt, über dem Öhrchen gehöckert; Nagel 7-9 mm lang. Schiffchen 19-21 (-22) mm lang mit schief breitelliptischer bis fast dreieckiger Platte, diese an der Spitze breit gerundet bis undeutlich geschnäbelt, am Grunde undeutlich geöhrt jedoch deutlich gehöckert; Plattenoberkante 11-14 (-15) mm lang, Plattentiefe 5-6,5 mm; Nagel 8-9 mm lang. Die 9 Staubblätter der Staubfadenröhre alle fast gleich hoch miteinander verwachsen, ihre freien Filamente 3-5 mm lang. Fruchtknoten linealisch, kahl, ca. 1 mm lang gestielt mit 10-18 Samenanlagen. Griffel lang, dünn, kahl, schwach gebogen mit winziger kopfförmiger Narbe, Hülsen sehr dünn- aber festwandig, länglich, von den Seiten her flach zusammengedrückt, 2,5-5 cm lang, 10-15 mm hoch und 3-4 mm dick, kahl, ca. 1 mm lang gestielt, mit ziemlich gerader Rückenlinie und gebogener Bauchnaht, sich nur an der Bauchnaht öffnend. Klappen hellstrohfarben bis rötlichviolett überlaufen, flach, mit zahlreichen senkrecht zur Längsachse verlaufenden,

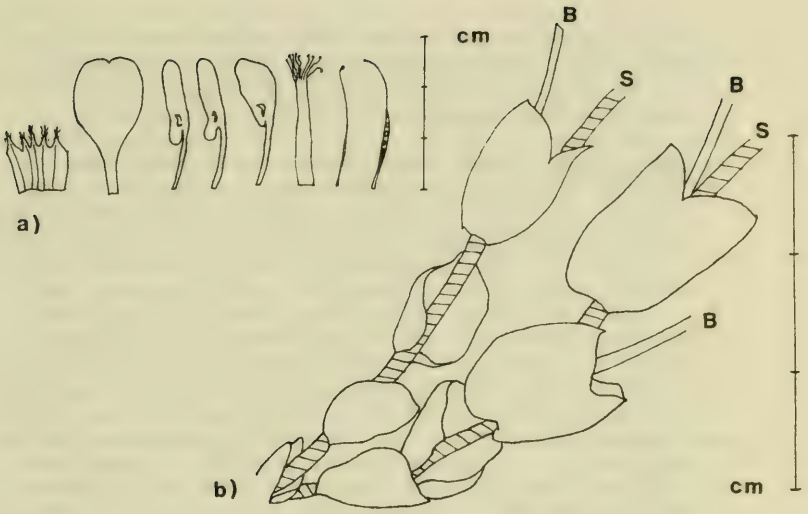



Abb. 1. Astragalus acaulis Baker. a) Blütenteile (FORREST 10235). b) unterer Stengelteil (ROCK 5599). B = Blattstiel; S = Stengel

zum Teil anastomosierenden dünnen Nerven. Frucht fast vollständig bilokulär. Samen ellipsoidisch bis schwach nierenförmig, flach, 4 mm lang und 3 mm breit, dunkelbraun, glänzend. (Siehe Abb. 1 und 2)

Verbreitung: Sikkim, Bhutan, Südwestchina (Siehe Karte)

Gesehene Belege:

Sikkim: Ralung, 16-17.000 feet, J.D. Hooker (K- Holotypus des A. acaulis Baker)
Bhutan: Tripté-La, 14.000 feet, 11.6.1938, B.J. Gould 443 (K). - Penge ha Bumtang, 13.400 ft., 26.6.1969, Bowes-Lyon 15094 (BM). - Pangotang, Bumtang Chu, 13.000 ft., 25.5.1949, F. Ludlow, G. Sherrif & I.H. Hicks 18963 (BM, E). - Linqshi,

Irinpu, 13.000 ft., 24.7.1914, R.E. Cooper 1813 (BM). - Between Lingshi Dzong and Cheypechey, 12.000 ft., 2.6.1949, Ludlow, Sherrif & Hicks 16414 (BM, E). Chumolari, 16.000 ft., 12.6.1912, Rohmoo Lepcha 530 (E, G, K).

China, Yunnan: Plants of NW. Yünnan and E. Tibet, Doker la, 15.000 ft., 9.7.1913, F. Kingdon Ward 716 (E). - A-tun-tsi, 14-15.000 ft., Juli 1911, F. Kingdon. Ward s.n. (E). - Pei-ma shan, Mekong-Yangtze divide, southeast of Atuntze, 15.000 ft., May-June 1932, J.F. Rock 22827 (BM, E, K). - Mount Peimashan, Mekong-Yangtze divide between Atuntze and Pungtzera, 1923, J.F. Rock 9299 (E). - Pei-ma shan, 15.000 ft., Sept. 1932, J.F. Rock 23329 (BM, E). - Bei-ma Shan (28/18-99/10), 12-13.000 ft., Juli 1921, G. Forrest 19610 (E, K, P). - dto., 14-15.000 ft., Sept. 1921, G. Forrest 20731 (E, K). - Stony meadows on the Bei-ma Shan (28/18-99/10), 14-15.000 ft., Sept. 1921, G. Forrest 20276 (E, K, P). - Mekong-Salween divide, lat. 28/12, 13-14.000 ft., G. Forrest 14420 (BM, E, K). - Prope urbem Lidj'iang (Likiang) imprimis in monte Yülung-schan, Handel-Mazzetti 4042 (WU). - Lichiang Range, lat. 27/25, Juli 1913, G. Forrest 10325 (E, K). - Western flank of Mt. Lichiang Range, lat. 27/20, 11-12.000 ft., VI.1910, G. Forrest 5763 (BM, E, K, P). - Mountains NE of the Yangtze band, lat. 27/45, 12-13.000 ft., Juli 1913, G. Forrest 10366 (BM, E). - W. Yunnan, G. Forrest 28835 (E). - Drainage Bassin of Erkhai (Lake of Talifu), Tsangshan Range, 13.-25.4.1922, J.F. Rock 4200 (K).
Szechwan: Ta tsien lu - Dawo, Hochsteppe zw. dem Gila (Tscheto san) und Tshomba tschou, 4000-4100 m, Limpricht 1789 (WU, Isotypus des A. pseudoxytropis Ulbr.). - Thibet Oriental, Tongolo (Principauté de Kiala), 1893, J.A. Soulié 711 (G, K, P). - Thibet Oriental, Principauté de Kia-la (Ta-tsien-lou), 1893, R.P. Soulié 624 (P). - Thibet Oriental, Principauté de Bathang, 1903, J.A. Soulié 3987 (P). - Mount Komka, Risonquemba, Konkaling, 3960-5335 m, Juni 1928, J.F. Rock 16374 (E). - Se-tschuan, plaine de Litang, 16. juin 1890. Voyage de M. Bonvalot et du Prince Henri d'Orléans à travers l'Asie (P, Typus des A. litangensis Bureau & Franchet). - Muli (or Mili) Kingdom, Mount Mitzuga, west of Muli Gomba, 3050-4875 m, Juni 1928, J.F. Rock 16182 (E). - Muli (or Mili) Kingdom, Mountains of Kulu, 4460 m, Juli 1929, J.F. Rock 18108 (E, K, P). - dto., 14.500 ft., 1932, J.F. Rock 23950 (BM, E, K). - Muli or Mili Kingdom, Juni 1922, J.F. Rock 5599 (E, K). - dto., J.F. Rock 5598 (K, P). - Mountains of Kulu, Muli Territory, 14.500 ft.,

Okt. 1932, J.F. Rock 24453 (BM, E). - Mountains of Kulu, east of Muli Gomba, 3650-4425 m, June 1928, J.F. Rock 16500 (E, G, P). - Muli (or Mili) Kingdom, Mountains of Kulu, 4460 m, Juli 1929, J.F. Rock 18110 (E). - Muli (or Mili) Kingdom, Mount Siga, NE of Kulu, 4460 m, Sept. 1929, J.F. Rock 18126 (E). - dto., 4300 m, Sept. 1929, J.F. Rock 18199 (E). - Litang River divide SW of Muli, 14-15.000 ft., 14.6.1921, J. Kingdon-Ward 4063 (E).
Tibet: Flora of the Chumbi Valley, Dotha, Tibet, 13.000 ft., 20.6.1945 Bor & Kirat Ram 20522 (K).

## Literatur

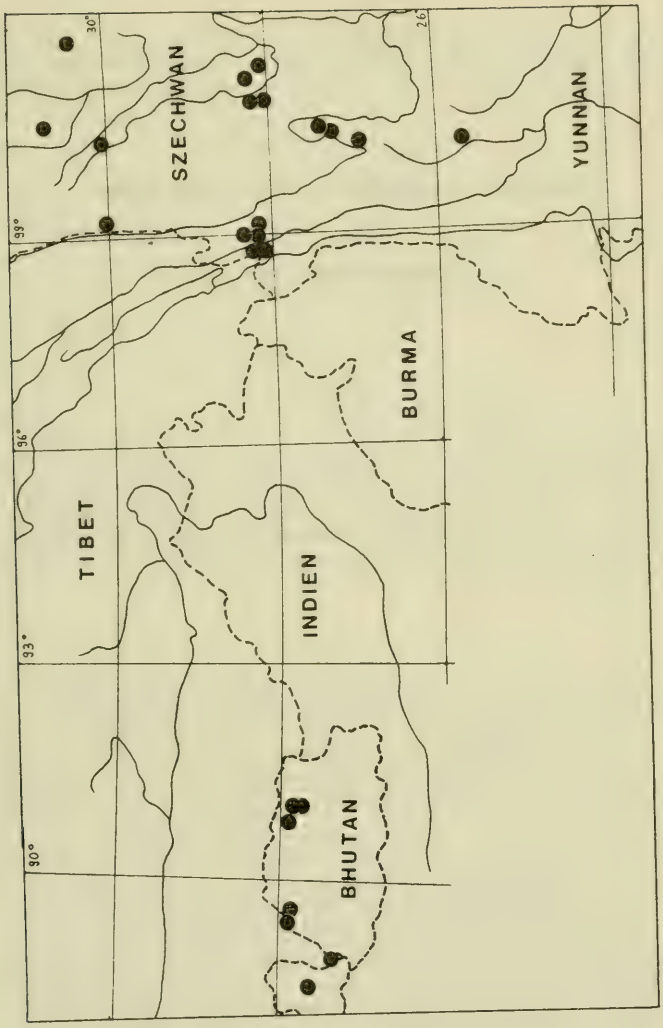
BAKER, J.G. 1876-1878: Leguminosae in J.D. HOOKER, Flora of British India, Vol. II. London

LIMPRICHT, W. 1922: Botanische Reisen in den Hochgebirgen Chinas und Ost-Tibets. Feddes Repert. Beih. 12

PETER-STIBAL, E. 1937: Revision der chinesischen Astragalus- und Oxytropis-Arten. Acta Hort. Gotoburg. 12: 21-85

PODLECH, D. 1975: Revision der Sektion Stipitella G. Grig. ex Podlech der Gattung Astragalus L. Mitt. Bot. München 12: 33-50

Abb. 2. Astragalus acaulis Baker (FORREST 20731)
2/3 nat. Größe




Karte. Verbreitung von Astragalus acaulis Baker

| Mitt. Bot. München 12 | p. 351 - 356 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# WAS IST RUMEX GARIPENSIS MEISNER ?

von

**H. MERXMÜLLER**

Abstract

Rumex garipensis, collected by DREGE near the Orange River in South Africa has been re-found some 140 years later in South West Africa. The examination of the rich material revealed its identity with the Russian R. marschallianus. It may be as early an introduction as Potentilla supina (= P. garie-pina), found in the same places by DREGE and still existing there.

DREGE sammelte auf seinen Reisen in Südafrika (1826-1834) am Unterlauf des Orange (Namaqualand) mehrfach einen Rumex aus der subsect. Maritimi, der von MEISNER (1840) als R. garipensis beschrieben wurde. Das zuletzt von RECHINGER f. (1954) bearbeitete Material DREGES (aus den Herbarien K, NY und S) stammt von Kuigunjels, zwischen Verleptpram und der Flußmündung (in umbra Salicum, "var. elatus Meisner") und aus dem Mündungsgebiet selbst ("var. humilis Meisner"). RECHINGER (l. c.) bezeichnet die in NY liegenden Bogen der beiden Varietäten als Type Specimens; da mir nicht bekannt ist, welche Bogen MEISNER wirklich zur Bearbeitung vorlagen - die Sammlungen DREGES wurden vielfach schon vor der Bearbeitung auseinandergerissen und verteilt -, soll hier von der Festlegung eines Holotypus abgesehen werden. Seit DREGES Zeit scheint kein weiteres Material der Art mehr gesammelt worden zu sein.

Die von E. MEYER, der die ersten Bestimmungen für die

Dregeschen Sammlungen machte, als "R. maritimus" bezeichneten Pflanzen wurden von MEISNER in seiner Erstbeschreibung mit R. palustris und besonders mit R. setaceus (heute: R. trisetifer), also einer eurasischen und einer südostasiatischen Art verglichen; beide sind jedoch u.a. bereits durch ihre drei schwielentragenden Valven klar von der südafrikanischen Sippe (mit nur einer schwielentragenden Valve) zu trennen. In seiner späteren Bearbeitung der Polygonaceen für DE CANDOLLES Prodromus (1856) stellt diese MEISNER daher zwischen R. setaceus (hier jetzt R. chinensis genannt) und den vom europäischen Rußland bis Sibirien verbreiteten R. marschallianus, mit der Bemerkung "A proximo R. Marschalliano distinguendus caule ramoso, foliis, valvarum dentibus tenuioribus, etc.". RECHINGER schließlich, der in seiner Bearbeitung der afrikanischen Rumices (1954) R. garipensis nur mit einiger Mühe gegen R. aegyptiacus schlüsselt, betont, daß "This species is very similar to R. aegyptiacus from Egypt and particularly to R. Marschallianus Rchb. from European Russia and Siberia". Mehr noch, er fährt fort "This Cape plant is so similar to the Russian one that if both occurred in the same region they would scarcely be specifically separable", sucht aber dann doch einige kleinere Unterschiede herauszustellen. Mehr war damals anhand des vorliegenden Materials sicherlich nicht zu verantworten.

W. GIESS und ich hatten bereits bei unserer ersten Orange-Fahrt 1958 zwischen Orange-Mündung und Stolzenfels sowie bei Loreley, also auf der den Dregeschen Fundorten gegenüberliegenden Flußseite, versucht, die verschollene Sippe wieder aufzufinden. Obwohl wir auf der ersteren Strecke die gleichzeitig von DREGE entdeckte Potentilla gariepina E. Meyer ex Harvey (die längst als identisch mit der weitverbreiteten P. supina erkannt war) wiederfanden, blieb unsere Suche ebenso nutzlos wie unsere erneuten Anstrengungen 1963 und 1972. Umso größer war unsere Überraschung, als wir auf der Rückkehr von dieser letzten Fahrt in der riesigen Überschwemmungsfläche unterm Hardap-Damm (GIB 110), die einige Monate nach der großen Flutkatastrophe bereits wieder reich bewachsen war, eine große Population unseres Rumex entdeckten. Damit war, nach einigen 140 Jahren und über 400 km von den Originalfundorten entfernt, die Dregesche Sippe wiedergefunden.

Der Vergleich des vorliegenden reichen Materials mit den Dregeschen Pflanzen in S und G-DC (in diesem letzteren Herbar

findet sich nur die var. humilis) ergab zunächst die völlige Identität unserer Aufsammlung mit R. garipensis und bestätigte des weiteren voll und ganz Rechingers Auffassung, daß "MEISNERs varieties elatus and humilis ... do not deserve taxonomic status". Überdies wurde natürlich die Möglichkeit genutzt, dieses neue Material eingehend mit den in den genannten Herbarien sowie in M und W vorhandenen Aufsammlungen von R. marschallianus (und aegyptiacus) zu vergleichen.

Anstelle längerer Ausführungen darf abkürzend festgestellt werden, daß es nicht gelang, anhand dieses größeren Materials auch nur einen einzigen der von den bisherigen Autoren diskutierten Unterschiede zwischen R. garipensis und R. marschallianus zu verifizieren. Man möge hierzu etwa die schönen, von STEVEN bei Astrachan gesammelten Exemplare vergleichen, von denen eines auch in G-DC zu finden ist. Was bestehen bleibt, ist eine bei R. garipensis oft deutlichere Kräuselung des Blattrands (die jedoch auch manchen Stücken von R. marschallianus nicht fehlt und bei R. aegyptiacus meist ebenso deutlich ist) - und im statistischen Durchschnitt eine um weniger als 1 mm geringere Länge der seitlichen Zähne der schwielentragenden Valve; sie messen bei dem jetzt vorliegenden Material von R. garipensis 2,5-4 mm, bei dem von uns gesehenen von R. marschallianus (3-) 4-5 mm. Wer die Variabilität der Zahnlängen bei anderen Rumices kennt, wird dies kaum für ein taxonomisch verwertbares Merkmal halten; uns scheint dieser statistische Unterschied eher dafür zu sprechen, daß die südafrikanischen Populationen nur von einem einzigen, in der Zahnlänge an der Untergrenze des marschallianus-Bereichs liegenden Genotyp ausgegangen sind. Im übrigen ist hier noch anzufügen, daß sich R. aegyptiacus L. (= R. comosus Forsk., aus Ägypten) von R. garipensis und marschallianus auch nur, allerdings weit besser, durch die Zahnlänge unterscheiden läßt (5-9 mm); zumindest wenn man kultivierte Exemplare von R. aegyptiacus hinzunimmt, brechen auch hier alle übrigen für die Unterscheidung herangezogenen Merkmale zusammen. Es mag deshalb vielleicht eines Tages auch noch die Frage zu diskutieren sein, ob R. marschallianus und R. aegyptiacus wirklich im Artrang getrennt bleiben sollen; jedoch geht dies über den Rahmen der vorliegenden Untersuchungen hinaus. Festzuhalten bleibt, daß die geographisch intermediäre Sippe die mit Abstand längsten Valvenzähne ausbildet, während die sibirische signifikant kürzere, die südafrikanische ganz ge-

ringfügig noch kürzere Zähne besitzt.

Unter diesen Umständen erscheint es unumgänglich, R. garipensis in R. marschallianus einzubeziehen; die notwendigen Daten lauten:

Rumex marschallianus Reichenb., Pl. Crit. 4: 58 (1826)

= R. garipensis Meisner in Linnaea 14: 491 (1840), syn. nov.

Afrikanische Aufsammlungen:

Südafrika, Namaqualand: Siehe RECHINGER 1954: 106; hinzuzufügen: Drege, Cap 1844 (?, Merxm.), G-DC (ß humilis Meisner).

Südwestafrika, 2417 (Mariental) - DB: Hardap (GIB 110), Überschwemmungsfläche unterhalb Damm, 29.9.1972, leg. H. Merxmüller & W. Giess Nr. 28912 (M, PRE, WIN, K, MO, W). Neu für Südwestafrika.

Von den drei bisher aus Südwestafrika bekannten Rumex-Arten gehören R. lativalvis und R. sagittatus zu dem durch eingeschlechtige Blüten mit (hier) schwielenlosen Valven und spieß- bis pfeilförmige Blätter ausgezeichneten subgen. Acetosa. Der bislang einzige Vertreter des subgen. Rumex (= subg. Lapathum), R. lanceolatus, kann durch drei schwielentragende Valven, deren Ränder ganzrandig oder höchstens etwas gezähnelt sind, von dem ebenfalls hierher gehörenden R. marschallianus mit langgezähnten Valven, von denen nur eine schwielentragend ist, leicht unterschieden werden. Eine erneuerte Aufschlüsselung der südwestafrikanischen Arten erscheint daher nicht vonnöten.

Abschließend bleibt noch die Frage des Indigenats zu besprechen, die sich freilich bei Annahme der Identität von R. garipensis und marschallianus in dieser Form kaum mehr stellt. Es darf aber doch darauf hingewiesen werden, daß von den (mit R. garipensis) fünfzehn Rumices, die im tropischen und südlich-extratropischen Afrika als indigen betrachtet werden, acht zum subg. Acetosa gehören, vier zu subg. Rumex sect. Axillares (mit vorwiegend amerikanischer Verwandtschaft). Von den "typischen" Lapathum-Gruppen (subg. Rumex sect. Simplices) ist es nur einer einzigen Subsection, den "Hamati", gelungen, ins tropische Afrika vorzudringen (R. steudelii und R. bequaertii), wobei das Indigenat der disjunkten südlich-extratropischen Vorkommen von R. steudelii

bereits wieder umstritten ist (RECHINGER 1954: 93). Das autochthone Vorkommen eines Angehörigen der subsect. Maritimi im südwestlichen Afrika würde daher einigermaßen exotisch wirken.

Zum anderen wurde schon einleitend bemerkt, daß sich bereits zu DREGES Zeiten neben unserem Rumex am Orange Potentilla supina ("P. gariepina" E. Meyer ex Harvey+) angesiedelt hatte und auch 1958 noch dort zu finden war. Auch diese eurasische Art, die ähnliche ökologische Ansprüche aufweist, hatte also schon damals den Weg zur Orange-Mündung gefunden. Freilich scheint sie erfolgreicher gewesen zu sein, da sie DYER (1975) als "wide spread in S. Afr." bezeichnet und sogar hinzufügt "regarded as indigenous" - was in Anbetracht der Gesamtverbreitung der Gattung Potentilla (vgl. WOLF 1908) als ähnlich unglaubwürdig erscheinen muß wie im Fall des Rumex. Bei beiden Arten dürfte es sich um eine gelungene Einbürgerung handeln, wobei nur die Frage offen bleibt, wo sich Rumex marschallianus 140 Jahre lang im südlichen Afrika verborgen gehalten haben mag.

---

+)
Die Identität dieser in Fl. Cap. 2: 288, 1861/62, beschriebenen Art mit P. supina scheint bereits während des Druckes des Bandes erkannt worden zu sein, da sich im Register P. supinum (sic!) als angenommener, P. gariepina als synonymer Name findet - obwohl P. supina im Text überhaupt nicht erwähnt ist.

## Literatur

DYER, R.A.: The Genera of Southern African Flowering Plants. Vol. 1. Pretoria 1975.

MEISNER, C.F.: Synopsis Thymelaearum, Polygonearum et Begoniarum Africae Australis, inprimis a cl. J.J. Drege lectarum. Linnaea 14: 385-502 (1840).

MEISNER, C.F.: Polygonaceae p.pte. in A. DE CANDOLLE, Prodromus Systematis naturalis Regni Vegetabilis Vol. 14: 28-186 (1856).

MERXMÜLLER, H.: Polygonaceae in Prodr. Fl. SW. Afr. 23: 1-10 (1969).

RECHINGER, K.H.: Rumices asiatici. Candollea 12: 9-152 (1949).

RECHINGER, K.H.: Monograph of the Genus Rumex in Africa. Bot. Not. (Lund) Suppl. Vol. 3(3): 1-114 (1954).

WOLF, T.: Monographie der Gattung Potentilla, Biblioth. Bot. (Stuttgart) 71: 1-715 (1908).

| Mitt. Bot. München 12 | p. 357 - 360 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# EINE NEUE ANTHOCHLAMYS – ART AUS AFGHANISTAN

## (BEITRÄGE ZUR FLORA VON AFGHANISTAN IX)

von

**D. PODLECH**

Während meines Aufenthaltes in Afghanistan in den Jahren 1969-1971 wurde auf einer Reise in den Westen des Landes im Herbst 1969 eine annuelle Chenopodiacee gesammelt, die sich als eine neue Anthochlamys-Art herausstellte.

Anthochlamys afghanica Podlech, spec. nov.

differt ab A. multinervis Rech. f. caulibus ramisque indistincte paucistriatis, alis fructuum apice truncatis nec emarginatis, ab A. rechingeri Aellen habitu divaricati-ramoso, inflorescentiis in axillis foliorum nec longe spiciformibus, alis fructum undulatis apice truncatis nec emarginatis.

Planta annua 25-40 cm alta; caules complures vel multi e basi orti, multiramosi, ramis oblique ascendentibus vel divaricatis, rigidis. Caules ramique cinerei-virides, laeves vel leviter paucistriati basi glabri apicem versus sparse brevihirsuti. Folia inferiora quasi in rosettam congesta, obovata, ad 3, 5 cm longa et 2 cm lata, basi in quasipetiolum contracta, apice rotundata saepe minutissime mucronulata, nervis principalibus arcuatis 3-5 subtus distincte elevatis, tempore florendi pro parte decidua, pilis paucis brevibus imprimis subtus in nervis provisa. Folia caulina valde minora, sessilia, obovata vel apicem ramorum versus lanceolata, acuminata, 4-6 mm longa, suprema in bracteas transeuntia. Flores seu singulares in axillis bractearum apice ramorum ± remoti vel apicem versus congesti seu in inflorescentiis lateralibus brevibus densis. Bracteae late lanceolatae acuminatae, 2-3 mm longae, rigidae, virides, nervo medio diluto, margine diluto angusto apicem versus distincte latiore, dorso sparse vel dense albihirsutae. Bracteolae deficientes. Perigonium

cr. 2 mm longum, album vel dilute-roseum, basi fere 1/2 longitudinis connatum, quinquelobatum; lobi elongati apice distincte bifidi, margine erosi-denticulati. Antherae carneae, 1,2 mm longae. Fructus late ellipticus, vel fere rotundatus, valde applanatus 2,5-3 mm longus, 2,2-2,8 mm latus disco olivascenti-brunneo, ala marginale hyalina undulata in parte superiore 0,6-0,7 mm lata, basin versus vix angustata, apice retusa vel vix emarginata. Stylus alam distincte superans; stigmata duo elongata, compressa, cr. 0,2 mm longa.

Typus: Afghanistan, Prov. Farah: 60 km SO von Shindand an der Hauptstraße von Herat nach Dilaram, 1220 m; Halbwüstenvegetation, 5.10.1969, leg. D. Podlech Nr. 16929 (M: HOLO, E, W, Hb. Podlech: ISO).

Die Art ist bisher nur vom locus classicus bekannt, sicherlich aber in den Trockengebieten Westafghanistans weiter verbreitet und nur bisher wegen der späten Blütezeit übersehen. Sie erweitert das Areal der Gattung um ca. 500 km weiter nach Osten und Süden. Die Gattung ist neu für Afghanistan (siehe PODLECH 1975).

## Literatur

AELLEN, P. 1950: Ergebnisse einer botanisch-zoologischen Sammelreise durch den Iran 1948/49. Botanische Ergebnisse I. Chenopodiaceae: Cornulaca, Anthochlamys, Aellenia, Horaninowia. Verh. Naturf. Ges. Basel 61: 157-198.

PODLECH, D. 1975: Zur Kenntnis der Chenopodiaceen-Flora Afghanistans (Beiträge zur Flora Afghanistans VII). Mitt. Bot. Staatssamml. München 12: 51-90.

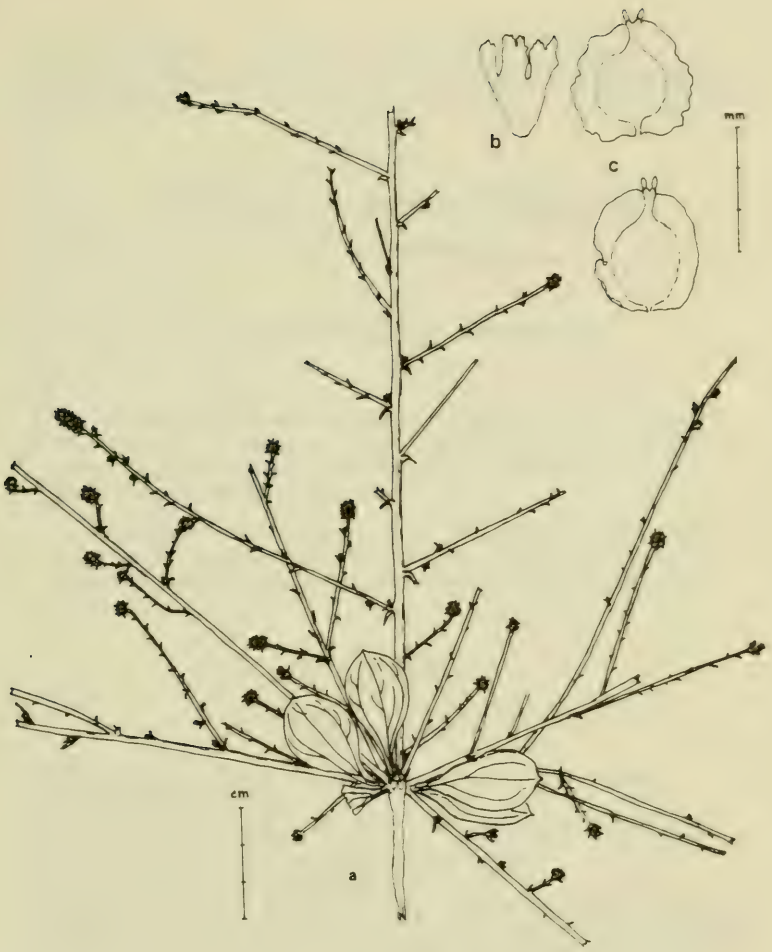



Abb. 1. Anthochlamys afghanica Podl., a) Habitus, b) Blütenhülle, c) Früchte

| Mitt. Bot. München 12 | p. 361 - 374 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# NACHTRÄGE ZUM PRODROMUS EINER FLORA VON SÜDWESTAFRIKA

von

**H. ROESSLER und H. MERXMÜLLER**

Im folgenden werden in Südwestafrika neu nachgewiesene Familien, Gattungen und Arten aufgeführt, welche in H. MERXMÜLLER, Prodromus einer Flora von Südwestafrika (1966 - 1972), noch nicht enthalten sind.

Die Numerierung der Familien entspricht derjenigen im Prodromus, neu festgestellte Familien (Myricaceae und Fumariaceae) sind an entsprechender Stelle eingefügt.

## 2. OPHIOGLOSSACEAE

### Ophioglossum L.

O. lancifolium C. Presl, Suppl. Tent. Pterid. : 50 (1845). Typus von Mauritius.
Syn. : O. lusoafricanum Welw. ex Prantl in Ber. Deutsch. Bot. Ges. 1 : 351 (1883); Typus aus Angola.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. OVA: 1816 (Namutoni): 50, 7 miles N. of Namutoni on road to Ondangua, sandy flats, 4. 2. 1959, leg. B. DE WINTER & W. GIESS 6840 (M). - Distr. GR: 1917 (Tsumeb): Farm Kumkauas, vereinzelt im Grasbestand bei Vley, 8. 3. 1973, leg. W. GIESS 12 501 (M). - Farm Kumkauas (Nr. 552), in dichtem Grasbestand, zusammen mit O. r e t i c u l a t u m L., 9. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 166 (M, PRE, WIND).

PICHI-SERMOLLI betrachtet in Webbia 9 : 641 ff. (1954) O. lusoafricanum Welw. ex Prantl als selbständige, von O. lancifolium C. Presl unterscheidbare Art. Wir ziehen jedoch, der Auffassung SCHELPES in Fl. Zamb., Pteridoph. : 35 (1970) folgend, die Einbeziehung von O. lusoafricanum in O. lancifolium vor.

Die neu festgestellte Art ist von den beiden anderen im Gebiet vorkommenden Ophioglossum-Arten leicht zu unterscheiden: Die Basis der Pflanze trägt keine ausdauernden Blattreste (Unterschied gegenüber O. polyphyllum A. Braun); der sterile Blattabschnitt ist lanzettlich bis schmal-elliptisch, gegen den Grund hin keilförmig verschmälert (Unterschied gegenüber O. reticulatum L.). Das Rhizom ist ziemlich klein und trägt meist nur ein einziges Blatt (seltener 2 Blätter); die Größe des sterilen Blattabschnittes beträgt etwa 3 - 6 : 0,6 - 1,0 cm, die Gesamthöhe der Pflanze etwa 7 - 12 cm.

Das in Südwestafrika seltene und bisher erst ein einziges Mal von DINTER gesammelte O. reticulatum L. liegt nun in einer zweiten Aufsammlung vor:
Distr. GR: 1917 (Tsumeb): Farm Kumkauas (Nr. 552), in dichtem Grasbestand, zusammen mit O. lancifolium C. Presl, 9. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 167 (M, PRE, WIND).

## 14 a. MYRICACEAE

Strauch oder seltener kleiner Baum mit grauer Rinde. Die Enden der Zweige mit kurzem Haarfilz oder kahl. Blätter wechselständig, ungeteilt, schmallanzettlich bis lanzettlich, ca. 4 - 8 : 0,5 - 1,8 cm, zugespitzt, in einen kurzen Stiel verschmälert, am Rand gesägt oder seltener ganzrandig, beiderseits schwach flaumhaarig bis kahl, unterseits mit sitzenden Drüsen. Blüten eingeschlechtig, ein- oder zweihäusig verteilt, in blattachselständigen, männlichen und weiblichen Ähren angeordnet. Blüten einzeln in der Achsel von breit-eiförmigen, gewimperten Tragblättern. Blütenhülle fehlend. Männliche Blüten mit 4 Staubblättern auf sehr kurzen Filamenten, weibliche mit 3 - 5 fleischigen, gewimperten hypogynen Schuppen und einem einfächerigen Frucht-

knoten mit kurzem, zweiästigem Griffel und einer einzigen Samenanlage. Frucht eine kugelige, warzige, mit Wachs überzogene Steinfrucht von ca. 2 mm Durchmesser.

Myrica L.

M. serrata Lam., Encycl. 2 : 593 (1786).
Typus aus Afrika.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. GRN/CA: 1821 (Andara): Okavango, Popa Falls near Andara, leg. MAGUIRE 1679.

Die Angabe gründet sich auf D. J. B. KILLICK in Bothalia 10 : 9 (1969). In den Familienschlüssel des Prodromus ist die Familie bereits aufgenommen (Seite 21).

## 46 a. FUMARIACEAE

Einjähriges, zartes, kahles Kraut mit langem, schlaffem, rankendem, verzweigtem Stengel. Blätter wechselständig, zusammengesetzt, aus 1 oder 2 Fiederpaaren bestehend, in eine verzweigte Ranke endigend; die Blättchen gestielt, einfach bis doppelt dreiteilig, die Abschnitte länglich-keilförmig, ± gelappt. Blütenstände 2 - 3-blütige, den Blättern opponiert stehende Trauben. Tragblätter klein, schuppenförmig, häutig. Blüten zwitterig, zygomorph, hellrosa bis fast weiß, im Schlund weinrot. Kelchblätter 2, häutig, ca. 1 - 1,5 mm lang, ± eiförmig-lanzettlich. Kronblätter 4, in zwei Kreisen angeordnet; die des äußeren Kreises im oberen Teil breit, gerundet oder etwas ausgerandet, im unteren Teil verschmälert, das eine von beiden über der Basis leicht ausgesackt und mit denen des inneren Kreises zusammenhängend, das andere frei; die beiden des inneren Kreises gleich gestaltet, kürzer und schmäler als die des äußeren Kreises. Staubblätter 6, die Antheren in 2 Bündeln zu je 3 auf je einem gemeinsamen, breiten, dreinervigen Filament sitzend; die Filamente an der Basis den äußeren Kronblättern angewachsen. Fruchtknoten oberständig, ungefächert, nach oben hin zugespitzt; Griffel kurz, gebogen, mit 2 kurzen, parallelen Narbenästen, Frucht eine ± kugelige bis längliche, oft etwas zugespitzte, aufgeblasene, zweiklappige, vielsamige Kapsel; die oberen Früchte oft (?) schotenförmig, schmal, nicht aufgeblasen.

Cysticapnos Miller

C. vesicaria (L.) Fedde in Feddes Repert. 19 : 287 (1924), "vesicarius".
Typus aus Afrika.
Syn.: Fumaria vesicaria L., Sp. Pl. : 701 (1753). - Cysticapnos africana Gaertner, Fruct. 2 : 161, t. 115 (1791).
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. LUS: 2716 (Witpütz): Farm Spitzkop (Nr. 111), auf kleiner Fläche unterhalb Felshang in tiefer Schlucht mit Wasserfall und offenem Wasser in Bänken, Berge im Südosten der Farm, 18. 9. 1973, leg. W. GIESS 13 070 (M).

Diese Art war unter dem Namen C o r y d a l i s v e s i c a r i a (L.) Pers. schon von SCHINZ [in Bull. Herb. Boiss. 5, App. 3 : 88 (1897)] und von DINTER [in Feddes Repert. 16 : 242 (1919)] für Südwestafrika angegeben worden; jedoch haben sich die dafür ausgegebenen Belege als C a r d i o s p e r m u m p e c h u e l i i O. Kuntze erwiesen (siehe Prodromus 75 : 4). - Über die Heterokarpie dieser Art vgl. FEDDE in Feddes Repert. 19 : 285-286 (1924).

## 81. TILIACEAE

Triumfetta L.

T. benguelensis Wawra & Peyr. in Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math. - Nat. Classe 38 : 559 (1860).
Typus aus Angola (WAWRA 284, Benguela).
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. OU: 1914 (Kamanjab): Farm Franken, Granitberg, 9. 1. 1953, leg. WALTER 1/137 (M). - 1915 (Okaukuejo): Otjitambi (Nr. 25), auf kleiner Granitkuppe zwischen Felsen, 17. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 401 (M, PRE, WIND). - 2015 (Otjihorongo): Farm Orpheus (Nr. 419), kleine Granitkuppe, 13. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 303 (M, PRE, WIND).

Von den 5 bisher aus dem Gebiet bekannten Arten ist T. benguelensis gut unterscheidbar, zumindest in fruchtendem Zustand. Die Früchte sind kugelig-eiförmig und einschließlich der Stacheln 5-7 mm lang. Der Körper der Frucht ist dicht sternhaarig-filzig, die daraus hervorragenden Stacheln sind kahl und laufen in eine hakig gekrümmte Spitze aus. - Strauch; Blätter rundlich-eiförmig, am Grunde herzförmig, unregelmäßig gezähnt, beiderseits sternhaarig, samtig-rauh, ebenso die jungen Stengelteile. Blütenstände etwa 20 cm lang, die Teilblütenstände ziemlich dicht geknäuelt, in 1 - 3 cm Abstand an der Hauptachse sitzend.

Diese bisher nur aus Angola (Div. Benguela) bekannte und anscheinend seltene Art gleicht in den meisten Merkmalen der von Arabien bis Ostafrika verbreiteten T. flavescens Hochst. ex A. Rich. ; im nicht fruchtenden Zustand ist sie kaum von dieser zu unterscheiden. Nach SPRAGUE & HUTCHINSON [ in Journ. Linn. Soc. London (Bot.) 39 : 264 (1909)] sind die beiden Arten jedoch durch die Beschaffenheit ihrer Früchte deutlich und konstant getrennt, was durch die neuen Funde aus Südwestafrika bestätigt wird.

Die oben genannte Aufsammlung WALTER 1/137, die uns ohne Früchte vorliegt, aber ohne Zweifel zu T. benguelensis gehört, ist im Prodromus (81 : 11) fälschlich unter T. tomentosa Bojer zitiert. Letztere Art ist damit in Südwestafrika auf den Waterberg (Distr. OTJ) beschränkt.

## 82. MALVACEAE

### Malva L.

M. aegyptia L., Sp. Pl. : 690 (1753).
Typus aus Ägypten.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. LUS: 2716 (Witpütz): Farm Kolke (Nr. 84), in trockenem kleinem Rivierbett, 26. 9. 1972, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 28 844 (M).

Blätter tief, meist bis nahe an den Grund der Blattspreite, handförmig geteilt, die Abschnitte linealisch bis keilförmig und wiederum ± eingeschnitten bis geteilt; die untersten Blätter manch-

mal weniger stark geteilt. - Pflanze einjährig, mit niederliegenden bis aufrechten Ästen. Außenkelchblätter länglich bis schmaleiförmig. Kronblätter etwa so lang wie die Kelchblätter.

Im Gegensatz dazu sind die Blätter der drei bisher aus dem Gebiet bekannten Arten (M. p a r v i f l o r a L., M. p u s i l l a Sm., M. v e r t i c i l l a t a L.) gewöhnlich weniger als bis zur Hälfte der Spreite geteilt, die Lappen sind halbkreisförmig bis gerundet-dreieckig und gekerbt.

Ein weiterer Fund von M. a e g y p t i a liegt aus dem Kenhardt-Distrikt (Südafrika) vor (leg. & det. O. A. LEISTNER 2370). Damit scheint diese bisher aus dem südlichsten Europa, Nordafrika und Vorderasien bekannte Art eine nord-süd-hemisphärische Verbreitung zu besitzen, ähnlich wie die ebenfalls jüngst aus Südwestafrika nachgewiesene T r i g o n e l l a a n g u i n a Delile (siehe A. SCHREIBER in Mitt. Bot. München 11 : 147-148, 1973).

## 94. CUCURBITACEAE

### Momordica L.

M. charantia L., Sp. Pl. : 1009 (1753).
Typus aus Indien.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. KAO: 1713 (Swartbooisdrif): Omuhonga, im Ufergebüsch des Omuhongariviers, 25. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 569 (M, WIND).

Ähnlich wie die an der gleichen Stelle ebenfalls neu für Südwestafrika aufgefundene I p o m o e a n i l (L.) Roth ist M o m o r d i c a c h a r a n t i a in den gesamten Tropen weit verbreitet und es ist in den meisten Fällen nicht mehr festzustellen, welche Vorkommen ursprünglich sind und welche auf menschliche Einwirkung zurückgehen. Vgl. hierzu A. MEEUSE in Bothalia 8 : 51 (1962) und C. JEFFREY in Fl. Trop. E. Afr., Cucurbitaceae: 31 (1967).

M. c h a r a n t i a ähnelt am meisten der in Südwestafrika weit verbreiteten M. b a l s a m i n a L. Wie bei dieser sitzt unmittelbar unterhalb der langgestielten männlichen Blüte ein

auffallendes Hochblatt, während die weibliche Blüte das Hochblatt weiter unten oder fast am Grunde des meist kürzeren Blütenstieles trägt. Die beiden Arten lassen sich folgendermaßen unterscheiden:

M. c h a r a n t i a: Blätter meist größer (bei der vorliegenden Aufsammlung ± 10 cm lang und breit), die 3-7 Lappen nur leicht buchtig gezähnt oder geschweift-gezähnt. Hochblatt der männlichen Blüte grün, nicht auffallend genervt. Fruchtstiel 4 cm lang oder länger; Frucht bis 10 cm lang, breit ovoid bis zugespitzt-ellipsoidisch, mit 8 längsverlaufenden, zum Teil flügelartigen Höckerreihen.

M. b a l s a m i n a: Blätter kleiner, die Lappen spitz gezähnt. Hochblatt der männlichen Blüte weißlich mit deutlich hervortretenden, grünen Nerven. Fruchtstiel meist nur 1-2 cm lang; Frucht bis ca. 4 cm lang, eiförmig bis ellipsoidisch und ± geschnäbelt, mit Längsreihen von meist weniger deutlichen, kürzeren Höckern besetzt.

## 116. CONVOLVULACEAE

### Ipomoea L.

I. involucrata Beauv., Fl. Owar. 2 : 52, t. 89 (1817).
Typus aus Nigeria.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. OTJ: 2017 (Waterberg): Waterberg, auf Plateau bei alter Polizeistation; roter Sandstein, rote Sande, 28.4.1963, leg. W. GIESS, O.H. VOLK & B. BLEISSNER 6584 (M).

Eine sehr variable, einjährige oder ausdauernde Art des tropischen Afrika. Der aus Südwestafrika vorliegende Fund ist nach der Untergliederung von B. VERDCOURT [in Kew. Bull. 13 : 206 (1958) und in Fl. Trop. E. Afr., Convolvulaceae : 104 (1963)] der var. i n v o l u c r a t a zuzurechnen.

I. nil (L.) Roth, Cat. Bot. 1 : 36 (1797).
Typus aus Amerika
Syn.: Convolvulus nil L., Sp. Pl. ed. 2 : 219 (1762). -
Pharbitis nil (L.) Choisy in Mém. Soc. Phys. Genève 6 : 441 (1833).
Vorkommen in Südwestafrika:

Distr. KAO: 1713 (Swartbooisdrif): Omuhonga, im Ufergebüsch des Omuhongariviers, 25. 3. 1974, leg. H. MERXMÜLLER & W. GIESS 30 576 (M, PRE, WIND).

Die Art ist in den Tropen weit verbreitet und wird auch als Zierpflanze kultiviert. Ihr Indigenat im Gebiet ist zweifelhaft.

Die beiden neu aufgefundenen Arten lassen sich folgendermaßen in den Schlüssel der I p o m o e a-Arten Südwestafrikas (Prodromus 116 : 7 ff.) einordnen:

I. i n v o l u c r a t a: Blätter ungeteilt, ganzrandig - Pflanze krautig - Stengel windend - Blätter am Grund herzförmig bis gestutzt; von allen hier folgenden Arten unterscheidbar durch die auffallende, bootförmige, verwachsene, in zwei Zipfel ausgezogene Hochblatthülle, innerhalb derer die Blüten gedrängt sitzen. - Weitere Charakterisierung: Blätter eiförmig-herzförmig, ± zugespitzt, bis ca. 10 : 7 cm, ± kurzhaarig, verschieden lang gestielt, Blütenstände gestielt; Kelchblätter eiförmig, behaart und gewimpert; Krone trichterförmig, 2-5 cm lang, rotviolett (oder auch rosa oder weiß).

I. n i l: Blätter gelappt - unterseits nicht weißfilzig - Blattabschnitte ganzrandig - Blüten nicht in von Hüllblättern umgebenen Köpfchen; von den hier folgenden Arten unterscheidbar durch auffallend (bis ca. 27 mm) lange und schmale ( ± 1, 5 mm breite), ± linealische Kelchzipfel, welche am Grund mit langen, dicht stehenden Borsten besetzt, im oberen Teil dagegen schwächer und kürzer behaart sind, sowie die 5-7 cm lange, hellblaue, rasch nach rosa verfärbende Krone. - Weitere Charakterisierung: Blätter dreilappig, die Lappen ± spitz ausgezogen; Blattfläche am Grund deutlich breit-herzförmig, bis über 10 cm lang und breit, dünn, zerstreut anliegend borstig bis fast kahl, ± lang gestielt. Stengel windend. Blüten einzeln oder in wenigblütigen Trugdolden.

## 126. SCROPHULARIACEAE

### Manulea L.

M. nervosa E. Meyer ex Bentham in Hook. Comp. Bot. Mag. 1 : 381 (1835).
Typus aus Namaqualand.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. WAR: 2719 (Tränental): Farm Hudab Süd (Nr. 39), in Futterbuschgesellschaft, 20. 5. 1963, leg. W. GIESS, O. H. VOLK & B. BLEISSNER 7118 (M).

Die Unterscheidungsmerkmale von M. n e r v o s a gegenüber der nächst verwandten M. s c h a e f e r i Pilger sind im Prodromus(126 : 33) unter der letztgenannten Art bereits angegeben.

Außerdem wurde eine Gattung neu für Südwestafrika festgestellt:

### Bacopa Aublet

Einjähriges Kraut, ca. 5-10 cm (außerhalb des Gebietes auch bis ca. 40 cm) hoch, mit einfachem oder wenig verzweigtem Stengel; der obere Teil des Stengels und besonders die Blütenstiele, teilweise auch die Blätter, mit winzigen, kaum 0,1 mm langen Härchen bedeckt, außerdem besonders die Blätter mit sitzenden Drüsen. Blätter gegenständig, lineallanzettlich, sitzend, ganzrandig, bis ca. 20 : 2 mm (oder bei größeren Pflanzen bis ca. 40 : 5 mm). Blüten einzeln blattachselständig, an 2-3 mm langen Stielchen, mit 2 kleinen, pfriemlichen Vorblättern. Kelch bis zum Grund geteilt, die 5 Kelchblätter verschieden breit, im Fruchtzustand sich noch vergrößernd und auffällig blattartig. Krone blaßblau, ca. 4 mm lang, etwa zur Hälfte verwachsen, der Saum unauffällig zweilippig; Oberlippe seicht 2-lappig, Unterlippe 3-zipfelig. Staubblätter 4, in der Kronröhre inseriert, nicht herausragend, paarweise in geringem Maße verschieden lang, Antheren unter sich gleich. Kapsel ellipsoidisch, ± vollständig 4-klappig anfreißend mit zahlreichen winzigen Samen.

B. floribunda (R. Br.) Wettst. in Engler & Prantl, Natürl. Pflanzenfam. 4 (3 b) : 77 (1891).
Typus aus Australien.
Syn. : Herpestis floribunda R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl. : 442 (1810). - Moniera floribunda (R. Br.) T. Cooke, Fl. Presid. Bombay 2 : 286 (1905).
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. GR: 1817 (Tsintsabis): Farm Ondera (Nr. 308), häufig am Vleyrand, 4. 5. 1974, leg. O. H. VOLK "01083" (M).

In den Gattungsschlüssel des Prodromus läßt sich B a c o p a am besten einfügen, indem man v o r der Alternative "Krone deutlich zweilippig - Krone ± radiär bis schwach zygomorph" (p. 126 : 3) die Gattung B a c o p a durch ihre untereinander auffallend ungleich breiten, im Fruchtzustand blattartig vergrößerten Kelchblätter von den übrigen Gattungen unterscheidet.

## 139. ASTERACEAE

### Senecio L.

S. hieracioides DC., Prodr. 6 : 384 (1837).
Typus aus Südafrika.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. WIN: 2216 (Otjimbingwe) /2217 (Windhoek): Regenstein (Nr. 32), Großherzog-Friedrichsberg, 2336 m, zwischen Quarzitgeröll und Felsen auf dem Gipfel, 19. 3. 1972, leg. W. GIESS 11644 (M, WIND).

Diese im östlichen Südafrika beheimatete Art scheint am Großherzog-Friedrichsberg bei Windhoek einen isolierten Standort zu besitzen. Sie läßt sich unter den Senecionen Südwestafrikas folgendermaßen erkennen:

Pflanze krautig, ca. 30 cm hoch, mit ausdauerndem Rhizom. Stengel, Blätter und Hüllblätter dicht drüsig behaart. Grundständige Blätter gedrängt, ca. 10-12 : 1-1,5 cm, in einen Stiel verschmälert, ± fiederlappig mit wechselnd gestalteten, meist etwas gezähnten Lappen; die folgenden Stengelblätter sitzend, oft ± stengelumfassend, kürzer und schmäler, geschweift bis

unregelmäßig gezähnt. Blütenstand locker verzweigt. Außenhüllblätter ca. 3-4, viel kürzer als die Hülle. Hüllblätter 12-16, 6-7 mm lang zugespitzt. Köpfchen heterogam mit gelben Zungenblüten.

Die Art ist im Schlüssel des Prodromus (p. 139 : 165) unter der Alternative 14 in die Gruppe der dicht drüsig-flaumigen Arten zu stellen und innerhalb derselben durch ihr ausdauerndes Rhizom zu unterscheiden.

## 150. AMARYLLIDACEAE

Eine weitere Gattung wurde für Südwestafrika erstmals nachgewiesen:

### Brunsvigia Heist.

Zwiebel dicht unter der Erdoberfläche, mit hellbraunen, härteren Schalen. Blätter dem Boden aufliegend, zungenförmig, am Ende gerundet, ca. 10 - 15 cm lang, 2,5 cm breit, auf der Oberseite mit weißen Borsten locker bedeckt. Schaft zweischneidig, ca. 5 cm hoch. Blüten zu 3 - 5 in einer Dolde, leicht zygomorph. Hüllblätter eiförmig, ca. 2,5 cm lang. Blütenstiele innerhalb einer Dolde von verschiedener Länge, bis ca. 5 cm lang. Blütenhüllblätter rosa mit tiefrosa Nervatur, schmal, länglich, fast bis zum Grunde frei, 22 - 25 mm lang, 3 - 4 mm breit. Staubblätter am Grunde der Blütenhülle inseriert, etwa so lang wie die Abschnitte der Blütenhülle; Filamente aufwärts gebogen. Griffel fadenförmig.

B. radula (Jacq.) Aiton, Hort. Kew. ed. 2, 2 : 230 (1811).
Typus aus Kapland.
Syn.: Amaryllis radula Jacq., Hort. Schoenbr. 1 : 35, t. 68 (1797).
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. WAR: 2818 (Warmbad): Farm Sperlingspütz, am Wege nach Witputs, sehr häufig in Granitfelsspalten, 28. 5. 1972 (blühend im Garten W. GIESS 10. 6. 1973), leg. W. GIESS & M. MULLER 12258 (M photo, WIND).

Diese Art ist unter den Amaryllidaceen Südwestafrikas an ihren auffallend borstigen Blättern leicht zu erkennen.

## 155. IRIDACEAE

Zwei Gattungen sind neu für Südwestafrika:

### Homeria Vent.

Knolle etwa kugelig, ca. 15 - 20 mm im Durchmesser, von einer derben Faserhülle umgeben. Stengel ca. 30 - 100 cm hoch. Blätter eines oder wenige, den Stengel ± überragend, schmallinealisch. Blüten jeweils zu mehreren in von Hochblattscheiden umgebenen Büscheln, diese verschieden lang gestielt. Hochblätter in dünne Spitzen ausleufend. Blüten radiär. Blütenhülle zart, rasch verwelkend, trichterförmig, ± bis zum Grund geteilt, die Abschnitte nicht oder kaum genagelt, die äußeren und inneren unter sich gleich, länglich, abgerundet, blaßgelb mit grünem Mittelnerv, ca. 15 mm lang. Staubblätter den Griffelästen gegenüberstehend, die Filamente zu einer Röhre verwachsen. Griffel fadenförmig, mit 3 kleinen, kronblattartigen, kurz zweilappigen, am Scheitel papillösen Ästen. Kapsel schmal, länglich-keulig, 12 - 15 mm lang, gegen die Spitze hin sich dreiklappig öffnend.

H. pallida Baker, Handb. Irid. : 75 (1892).
Typus aus Südafrika.
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. GO: 2218 (Gobabis): Farm Omatewa Nord (Nr. 126), 3. 9. 1967, leg. M. HOMANN in herb. W. GIESS 10 187 (M). - Distr. WIN: 2217 (Windhoek): Farm Frauenstein (Nr. 62), im Bestand im Omuramba, 25. 9. 1974, leg. W. GIESS 13 588 (M). - Distr. REH: 2316 (Nauchas): am Hakosgebirge, 11. 1934, leg. E. RUSCH in herb. DINTER 7959 (M).

Zwei der hier zitierten Belege sind im Prodromus (p. 155 : 11) als Anhang zu M o r a e a p o l y s t a c h y a (Thunb.) Ker-Gawle r genannt; sie wurden mittlerweile von P. GOLDBLATT (Missouri Bot. Gard. Herb.) als H o m e r i a p a l l i d a bestätigt.

Unter den Iridaceen mit kronblattartig (petaloid) ausgebildeten Griffelästen steht H o m e r i a der Gattung M o r a e a am nächsten und unterscheidet sich von letzterer durch die unter sich gleichgestalteten, kaum genagelten, gelben Blütenhüllblätter und die viel kleineren Griffeläste mit sehr kurzen Lappen.

Melasphaerula Ker-Gawler

Zierliches, kahles Kraut, bis ca. 60 cm hoch. Knolle klein, ca. 1 cm im Durchmesser, mit dünner, glatter Hülle. Blätter am unteren Teil des Stengels zweizeilig angeordnet, linealisch - lanzettlich, dünn und zart. Blütenstand eine sehr lockere Rispe, aus wenigblütigen Ähren mit dünner, gebogener Achse zusammengesetzt. Hochblattscheiden einblütig, ihre Blätter eiförmig, 3 - 4 mm lang, dünn, in ein kleines Spitzchen ausgezogen. Blüten schwach zygomorph, hellgelb. Blütenhüllblätter bis zum Grunde frei, ± lanzettlich, in eine feine Spitze ausgezogen, ca. 9 - 11 mm lang, untereinander in der Länge etwas ungleich, Staubblätter kurz, am Grunde der Blütenhülle inseriert, Filamente frei. Fruchtknoten 3-lappig, Griffel länger als die Staubblätter, mit 3 fadenförmigen Ästen. Kapsel mit hervortretenden Kanten.

M. ramosa (L.) Klatt ex Dur. & Schinz, Consp. Fl. Afr. 5 : 203 (1893).
Typus aus Afrika.
Syn.: Gladiolus ramosus L., Sp. Pl. : 37 (1753). - G. gramineus L. fil., Suppl. Pl. : 95 (1781). - Melasphaerula graminea (L. fil.) Ker-Gawler in Bot. Mag. : t. 615 (1803).
Vorkommen in Südwestafrika:
Distr. LUS: 2716 (Witpütz): Farm Spitzkop (Nr. 111), in Felsspalten am Hang und am Rivierufer im feuchten Boden; in tiefer Schlucht mit Wasserfall und offenem Wasser in Bänken, 18. 9. 1973, leg. W. GIESS 13075 (M, WIND).

Die Gattung M e l a s p h a e r u l a ist unter den Iridaceen Südwestafrikas leicht zu erkennen an den nicht petaloiden Griffelästen und den hellgelben, bis zum Grunde freien, in eine feine Spitze ausgezogenen Blütenhüllblättern.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 375 - 376 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# ASTRAGALUS VICTORIAE, NOMEN NOVUM

von

CH. AGERER-KIRCHHOFF und D. PODLECH

In Band 11 dieser Zeitschrift, Seite 432 wurde A s t r a g a l u s m a t t h e w s i i Podlech & Kirchhoff als Vertreter der neuen monotypischen Sektion C h r i s t i a n o p h y s a Podlech & Kirchhoff aus der Türkei beschrieben. Bedauerlicherweise haben wir dabei ein älteres Homonym übersehen, nämlich A s t r a g a l u s m a t t h e w s i i Watson (Proc. Amer. Acad. 18: 192. 1883). Eine Umbenennung dieser interessanten türkisch-endemischen Art ist daher notwendig.

Astragalus victoriae Podlech & Agerer-Kirchhoff, nom. nov.
Syn.: A s t r a g a l u s m a t t h e w s i i Podlech & Kirchhoff, Mitt. Bot. München 11: 432 (1974) non Watson (1883). -
A. c h r i s t i a n u s L. ssp. s u b o c c i d e n t a l i s Ponert, Feddes Repert. 83: 621 (1973).
Wir benennen die Art zu Ehren von VICTORIA A. MATTHEWS, einer der Bearbeiter der Gattung A s t r a g a l u s in der Flora of Turkey.

Literatur

KIRCHHOFF, Ch. und D. PODLECH (1974): Eine neue und interessante Astragalus-Art aus der Türkei. Mitt. Bot. München 11: 431-436.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 377 - 390 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# NACHTRAG ZUR GATTUNG MONSONIA L. IN SÜDWESTAFRIKA [+)]

von

**A. SCHREIBER**

L. E. KERS veröffentlichte in Bot. Not. 121 : 44 - 50 (1968) "Contributions towards a Revision of Monsonia (Geraniaceae)". In der genannten Veröffentlichung wurde eine neue Art aus Südwestafrika beschrieben: Monsonia trilobata Kers. Auf S. 46 dieser Veröffentlichung vertrat KERS die Auffassung, daß, im Gegensatz zu der früher von uns im Prodr. Fl. SWA 64 : 4 (1966) vertretenen Synonymsetzung von M. luederitziana Focke & Schinz wie auch von M. rehmii Suesseng. & Karl mit M. umbellata Harvey, sowohl M. luederitziana als auch M. rehmii von M. umbellata zu unterscheiden seien, z. B. durch die Blütengröße, Länge der Filamente, Antheren und Narben.

Heute, nach Untersuchung weiterer Belegexemplare, kann man KERS zustimmen, was M. luederitziana anbelangt, ich möchte sogar M. namaensis Dinter hier noch anschließen; aber im Gegensatz hierzu erwies sich, daß M. rehmii als eine echte M. umbellata zu betrachten ist.

In einer zweiten Veröffentlichung "Monsonia parvifolia Schinz (Geraniaceae), a Species with Concealed Spurs" (Bot. Not. 124 : 208 - 212, 1971) wies KERS nach, daß M. parvifolia durch seitlich zusammengedrückte Kelchblattspitzchen ausgezeichnet ist,

---

[+)] H. MERXMÜLLER & A. SCHREIBER, 64. Geraniaceae in Prodromus einer Flora von Südwestafrika, Lieferung 4, Fam. 61 - 65, August 1966. Verlag J. CRAMER, D-3301 LEHRE, BRD.

was bislang nicht beachtet worden war. Durch dieses Merkmal kann M. parvifolia jetzt unschwer von M. umbellata und anderen Arten unterschieden werden. An breiterem Material konnte KERS auch feststellen, daß bei M. parvifolia durchaus nicht nur gelbblütige Exemplare vorkommen: es lagen ihm auch rosablütige Pflanzen vor, deren Kronblätter in einzelnen Fällen mit purpurnen Längsstrichen geziert waren; außerdem wurden ihm noch weißblütige Pflanzen bekannt.

Unter Anwendung der genannten Kriterien: zusammengedrückte Kelchblattspitzchen und Vorkommen von gelben, rosafarbenen wie auch weißen Blüten, konnte KERS sowohl M. rosea Dinter ex Knuth (Pflanzenreich IV, 129 : 309, 1912) als auch M. senegalensis Guill. & Perr. var. hirsutissima Harvey (Fl. Cap. II (suppl.) 591, 1862) zu M. parvifolia Schinz ziehen.

Bei Berücksichtigung der oben genannten neuen Erkenntnisse ist eine teilweise Neufassung des Monsonia-Schlüssels wie auch der Artenaufzählung in Prodr. Fl. SWA geboten; beides wird hier nachfolgend gegeben:

Korrektur zum Schlüssel für die Gattung Monsonia in Südwestafrika (Prodr. Fl. SWA 64 : 2 - 3, 1966).

1 - 3 .....

1 Blätter herzeiförmig, rundlich bis nierenförmig, breiter als lang bis wenig länger als breit (nur bei M. senegalensis bis doppelt so lang wie breit)

4 Blätter mit 12 - 18 dicken, fächerförmig angeordneten Nerven, breit eiförmig bis nierenförmig mit herzförmigem Grund, 12 - 30 : 14 - 20 mm groß, bis 8,5 cm lang gestielt, gekerbt-gezähnt, dicht mit weißlichgrauen, sehr kurzen und mit längeren, etwas peitschenförmig gekrümmten Haaren besetzt. Blütenstände kopfig, bis 15-blütig. Kronblätter schmal, weiß, bis ca. 12 : 3 mm groß. Kelchblattspitzchen sehr kurz, nicht von den Seiten her flach gedrückt. Narben 2 mm lang:

ignorata

4 Blätter mit 5 - 7 oft schon nahe dem Grund gegabelten Nerven

5 Blattspreite am Grund breit keilförmig bis abgerundet, nicht über 25 : 20 mm groß, Blattstiel 3, 5 cm lang. Blütenstände mehrblütig; Blüten kurzgestielt. Narben 1 mm lang

6 Kronblätter weißlich, schmal keilförmig, ca. 5 : 2 mm groß. Dicht ± abstehend weißlichgrau behaarte, ausdauernde Pflanze mit niederliegenden, bis 15 cm langen, beblätterten Stengeln und grundständigen Rosettenblättern, Kelchblattspitzchen nur am Grund deutlich verbreitert und abgeflacht, Spitze dicklich, rot überlaufen:

deserticola

6 Kronblätter rosarot, breit keilförmig bis verkehrt-eiförmig, 9 : 4 mm groß, am oberen Ende dreilappig. Einjähriges, niederliegendes bis ausgebreitetes Kraut mit kurz flaumhaarigen und sitzend drüsigen, bis 30 cm langen Stengeln. Kelchblattspitzchen von den Seiten her in ganzer Länge flachgedrückt, nur Kelchblätter neben den kurzen, leicht gekrümmten Flaumhaaren noch längere, steife, abstehende Haare tragend:

trilobata

5 Blattspreite am Grund herzförmig ausgerandet

7 Kelchblattspitzchen walzlich-pfriemlich, von den Seiten her nicht flachgedrückt, am Grund nur ganz leicht verbreitert, am oberen Ende immer einige lange, weiße, steife Haare tragend (auch dann, wenn der Kelch im übrigen frei davon ist). Einjährige Kräuter, aufrecht oder niederliegend-aufsteigend, nur wenige cm hoch oder Stengel bis 45 cm lang. Blütenstände 2 - 12-blütig

8 Kronblätter 13 - 18 mm lang, etwa doppelt so lang wie der Kelch, rosa, weiß mit rosa oder weiß. Antheren 1, 5 mm lang; Narben 2, 5 - 4 mm lang. Stengel, Nerven der Blattunterseite und Kelchblätter mit kurzen, gekrümmten Flaumhaaren, langen, weißen, steif abstehenden Haaren und mit kurzgestielten Drüsen besetzt:

luederitziana

8 Kronblätter 5 - 10(12) mm lang, nur wenig länger als der Kelch, weiß. Antheren kürzer als 1 mm; Narben 1, 5 mm lang. Stengel, Nerven der Blattunterseite und Kelchblätter entweder wie bei vorhergehender Art behaart oder aber Kelch und/oder Nerven der Blattunterseite ohne lange, weiße, steif abstehende Haare. Pflanze aromatisch duftend "Rabas-Tee":

umbellata

7 Kelchblattspitzchen von den Seiten her flachgedrückt, am Grund deutlich verbreitert. Blütenstände armblütig bis einblütig.

9 Kronblätter gelblichweiß, 20 - 30 : 12 - 20 mm groß, abgestutzt bis ausgerandet, unterseits gegen den Rand hin mit auffallender, tief rotvioletter, verzweigter Aderung. Mehrjährige Pflanze mit ± gestauchten oder auch 10 - 15 cm langen Stengeln und rosettenartig angeordneten, bis 10 cm lang gestielten Blättern; Blattspreiten breit herz- bis nierenförmig, bis 27 : 35 mm groß, Stiele mit sehr kurzen, gekrümmten und 1 - 1, 5 mm langen, abstehenden Haaren und mit sehr kurz gestielten Drüsen besetzt. Narben 4 - 7 mm lang:

drudeana

9 Kronblätter weiß, cremefarben, gelblich oder rosa, nicht über 20 : 11 mm groß, unterseits ohne auffallend dunkel geaderte Randzone. Pflanzen mit bis zu 40 cm langen Stengeln, niederliegend bis aufsteigend, Blätter höchstens 5 cm lang gestielt. Narben 1 - 3 mm lang.

10 Blattspreiten bis ca. 25 mm lang und breit, unterseits mit stark hervortretenden Nerven, diese wie Blattstiel, Stengel und Kelch mit langen, weißen, steif abstehenden Haaren und mit gestielten Drüsen, manchmal außerdem mit kürzeren, etwas gekrümmten Haaren besetzt; Blattoberseite dicht bis locker kurzhaarig und drüsig bis verkahlend. Brakteen rotbraun, spitzdreieckig, bis 5 mm lang. Kronblätter bis 20 : 10 mm groß, ausgerandet bis tief zweilappig, leuchtend weiß bis hellgelb oder rosarot, im Mittelfeld manchmal mit ein paar kurzen,

dunkelroten Streifen. Narben 2 - 3 mm lang. Ausdauernde Pflanze mit 1 - 3(-4) blütigen Blütenständen, unangenehm "nach Bock" riechend:

parvifolia

10 Blattspreiten bis ca. 38 mm lang, bis 28 mm breit, meist längs der Mittelrippe zusammengeklappt, Nerven unterseits wenig hervortretend, diese wie auch die Blattfläche, Blattstiel und Stengel mit abstehenden, feinen Drüsenhaaren und kürzeren, abstehenden Haaren besetzt. (Kelch außerdem auffallend lange, abstehende Haare tragend); Blattoberseite dicht drüsenhaarig und kurzhaarig bis verkahlend. Brakteen grün, gegen die lange, pfriemliche Spitze hin rötlich überlaufen, 7 - 13 mm lang. Kronblätter bis 10 : 5 mm groß, leicht ausgerandet, rosarot mit etwas kräftiger gefärbten Adern. Narben 1 - 1,5 mm lang. Meist einjähriges Kraut mit einzeln stehenden Blüten:

senegalensis

Korrektur zur Enumeratio der südwestafrikanischen Monsonia-Arten (Prodr. Fl. SWA 64 : 3 - 5, 1966):

5b. M. luederitziana FOCKE & SCHINZ in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 29 : 60 (1888).

T: STEINGRÖVER 105, Unterlauf des Oranjeflusses, Südgrenze von Lüderitzland.

S: M. namaensis DINTER in Feddes Repert. 16 : 344 (1920); T: SCHÄFER 55, an der Strecke Seeheim-Kalkfontein; DINTER 2040, Seskamelbaum, Satansplatz (Syntypen). - M. umbellata auct. non HARVEY: MERXMÜLLER & SCHREIBER in Prodr. Fl. SWA 64 : 5 (1966), p. p.

V: REH! - GIB! - KEE! - WAR!

B: BLEISSNER 241; DE WINTER 3376; DINTER 2040; GIESS, VOLK & BLEISSNER 6825; GOLDBLATT 1875; LEACH & BAYLISS 13084; LEIPPERT in herb. VOLK 4704; MERXMÜLLER & GIESS 28839; U. MEYER 1, 10; NORDENSTAM 2192, 3888; STEINGRÖVER 105; VOLK 6263, 6264, 12272, 12274; H. & E. WALTER 2265.

A: Die Blattoberseite der vorliegenden Aufsammlungen aus WAR ist mit Ausnahme der eingesenkten Nerven kurz flaumhaarig, untermischt mit kurzgestielten Drüsen (B: NORDENSTAM 3888). In den nach Norden anschliessenden Distrikten KEE, BET und GIB finden sich außerdem Exemplare, die entweder um die Nerven herum verkahlen (B: NORDENSTAM 2192) oder, im Extremfall, nahezu überhaupt keine Haare mehr, wohl aber noch locker stehende Drüsen aufweisen (B: DE WINTER 3376). Ähnliche Tendenzen sind auch bei M. umbellata zu beobachten.

7. M. parvifolia SCHINZ in Verh. Bot. Ver. Brandenb. 29 : 61 (1888), emend. KERS in Bot. Not. 124: 208 (1971).

T: STEINGRÖVER 106, Oranjefluß, Südgrenze von Lüderitzland.
S: M. rosea DINTER ex KNUTH in Pflanzenreich IV, 129: 309 (1912), nom. nud. in syn. (DINTER 1191, Sandverhaar). - M. umbellata auct. non HARVEY: MERXM. & SCHREIBER, Prodr. Fl. SWA 64 : 5 (1966), quoad GIESS, VOLK & BLEISSNER 5490.
V: LUS (?) - BET! - KEE! - WAR!
B: DINTER 1191, 5015, 8269; GIESS 10 312, 13 388; GIESS & M. MÜLLER 12 097; GIESS, VOLK & BLEISSNER 5490, 7046, 7101; MERXMÜLLER & GIESS 3631, 3681, 28 886; NORDENSTAM 2193; ÖRTENDAHL s. n. ; PILLANS 6437, 6452; RANGE 710; STEINGRÖVER 106.

8b. M. trilobata KERS in Bot. Not. 121 : 48 (1968).

T: G. C. THERON 1960, 7 miles N. of Narubis.
V: KEE!
B: DE WINTER 3548; G. C. THERON 1960.

9. M. umbellata HARVEY in Fl. Cap. 1 : 255 (1860).

T: aus Kapland.
S: M. rehmii SUESENG. & KARL in Mitt. Bot. München 1 : 47 (1950); T: STREY, s. n., Namib, am Kuiseb.
V: KAO! - OU! - OU(Nb)! - OM! - OM(Nb)! - SW! - KAR! - WIN! - REH! - MAL! - GIB! - LUS! - BET! - KEE.
B: BELCK 54; DE WINTER & HARDY 7962; DE WINTER &

LEISTNER 5261; DINTER 128, 227, 8319; ESDAILE in herb. ROGERS 15175; FLECK 221, 224a, 969; GIESS 3417, 3454, 3585, 3585b, 9151, 9409, 9617; GIESS & LEIPPERT 7432; GIESS, VOLK & BLEISSNER 5093, 5699, 5933, 6812; IHLENFELDT, DE WINTER & HARDY 3403, 3244; KINGES 2164, 3194, 3199, 3336, 3455, 4545, 4692; LEIPPERT in herb. VOLK 4656; MERXMÜLLER & GIESS 1630; NELS s.n.; NORDENSTAM 2197, 2269, 2290, 2396, 3686, 3741; SCHINZ 259, 260; SEYDEL 741, 2947; STREY s.n.; VOLK 927, 2904, 6788, 11431, 12177, 12411, 12556; H. & E. WALTER 1198, 1263, 1287, 1802, 4007, 4449.

A: Die Art variiert im Gebiet, sowohl was die Behaarung der Blattober- als auch der Blattunterseite anlangt:

Eine von OU südwärts bis nach BET und wahrscheinlich sogar KEE verbreitete Form erinnert bezüglich der Blattunterseite an M. luederitziana: die Nerven tragen ähnlich den Stengeln, Blattstielen, Blütenständen und Kelchblättern neben dichter, kurzer Flaumbehaarung und gestielten Drüsen lange, steif abstehende weiße Haare (B: DINTER 128). Mit nahezu gleicher Verbreitung wurden auch Pflanzen gefunden, deren Kelchblättern die steifen, langen Haare ± vollständig fehlen (teilweise ist auch ein Rückgang dieses Haartyps auf den Nerven der Blattunterseite zu beobachten, B: GIESS 9151). Vorerst nur aus KAO liegen Aufsammlungen vor, deren Kelchblättern wie auch Blattunterseiten die steifen, langen weißen Haare ± vollständig fehlen (B: DE WINTER & LEISTNER 5261). Ein einziger Beleg liegt bislang vor, der nur auf den Kelchblättern, nicht aber auf den Nerven der Blattunterseite steife, lange und abstehende Haare trägt: NELS s.n., "Hereroland".

Die Blattoberseite kann bei allen unterschiedenen Formen bis zu den Nerven hin flaumhaarig und drüsig sein (OU bis BET, B: GIESS 9151), oder die Umgebung der Nerven verkahlt (KAO bis BET, B: DE WINTER & LEISTNER 5261). Nahezu ganz unbehaarte Blattoberseite, die nur noch vereinzelte, gestielte Drüsen aufweist, fand sich bisher nur an Pflanzen aus KAR und SW (B: GIESS 9617).

Untersuchte Aufsammlungen

Herr Prof. Dr. C. D. K. COOK, Botanischer Garten und Museum der Universität Zürich, stellte dankenswerterweise die dort verfügbaren Belege der hier zur Diskussion stehenden Monsonia-Arten zur Verfügung; Herr Prof. Dr. H. MERXMÜLLER nahm regen Anteil am Fortgang dieser Studie und gab wertvolle Anregungen; Herr L. E. KERS, Hortus Bergianus Stockholm, überließ mir Arbeitsunterlagen und diskutierte brieflich die anstehenden Probleme. Allen genannten Herren sei für die gewährte Unterstützung herzlich gedankt.

M. luederitziana Focke & Schinz

Südwestafrika

Distr. REH - 2317 (Rehoboth): Rehoboth, April 1889, FLECK 220a (K).

Distr. GIB - 2417 (Mariental): Farm Haribes (GIB 18), harter Torro, 27. 5. 1963, LEIPPERT in herb. VOLK 4704 (M); 9. 4. 1956, VOLK 12 272, 12 274, (M); Haribes, Rote Kuppen, 28. 3. 1969, VOLK 6263, 6264 (M); Satansplatz (GIB 23), Sandsteinfläche, 25. 3. 1911, DINTER 2040 (SAM). - 2417 (Mariental)/ 2418 (Stampriet): Farm Orab (GIB 88), 12. 5. 1963, GIESS, VOLK & BLEISSNER 6825 (M). - 2517 (Gibeon): 20 km nördlich Asab, auf Kalk, 12. 5. 1963, S. BLEISSNER 241 (M).

Distr. BET - 2617 (Bethanie): Farm Kanas (BET 77), 12. 5. 1965, U. MEYER 1 (M); 12 miles W. of Vis River on road to Konkiep, stony veld, 14. 4. 1963, NORDENSTAM 2192 (M, S). - 2717 (Chamaites): Farm Huns (BET 106), in trockenem kleinem Rivierbett, Zulauf zu großem Rivier, 26. 9. 1972, MERXMÜLLER & GIESS 28 839 (M, WIND).

Distr. KEE - 2618 (Keetmanshoop): 37 miles N of Keetmanshoop on road to Windhoek, 12. 2. 1968, KERS 2136 (S); Keetmanshoop, 28. 5. 1923, ALLMUTT s. n. (PRE 2719), (K). - 2619 (Aroab): 7 m West of Aroab, brown gravel flats, 3. 5. 1955, DE WINTER 3376 (K, M). - 2718 (Grünau): Holoog, 6. 2. 1909,

H. H. W. PEARSON 4128 (K); Little Karas Mountains, western foothills, Holoog, 19. 1. 1916, H. H. W. PEARSON 9755 (K).

Distr. WAR - 2717 (Chamaites): Naturschutzpark Fischfluß-canyon, Lagerplatz, kleine Pfanne, 13. 5. 1965, U. MEYER 10 (M); Fischflußcanyon, Lager, Rivier, 30. 3. 1953, H. & E. WALTER 2265 (K, M). - 2818 (Warmbad): 52 km South of Grunau, grassland, 22. 5. 1974, GOLDBLATT 1875 (M). - 2819 (Ariamsvlei): Road Ariamsvlei - Karasburg, 9 miles W. of Kums railway station, 27. 2. 1968, KERS 2290 (S); Road Ariamsvlei - Karasburg, 8 miles from Ariamsvlei, 27. 2. 1968, KERS 2297 (S); Stony plains between Kams and Nakop, 21. 1. 1916, H. H. W. PEARSON 9708 (K); 2 miles W. of Nahob, 10. 11. 1956, THERON 1950 (K); Between Ariamsvley and Karasburg, 14. 8. 1961, sine collector 2585 (K); 6 miles N. of Vellorsdrift Bridge, 24. 4. 1964, NORDENSTAM 3888 (M, S); 26 miles E. of Karasburg, Kalahari sand, 31. 7. 1965, LEACH & BAYLISS 13 084 (Z).

Südwestafrika, ohne genauen Fundort: Unterlauf des Oranjeflusses, Südgrenze von Lüderitzland, 1886, STEINGRÖVER 105 (Z). - "Asop", 8. 6. 1965, LITTLEWOOD s. n. (NBG). - Bed of Great Fish River, 8. 12. 1915, H. H. W. PEARSON 9275 (K).

Zwei weitere Aufsammlungen aus Südwestafrika passen nach KERS nicht so recht ins Schema, er meint aber, sie sollten doch unter M. luederitziana geführt werden:

Distr. GIB - 2517 (Gibeon): Gibeon, anno 1936, BOSS TM 36 161 "Peculiar type. Leaves rather small. Style c. 3 mm long" (K).

Distr. WAR - 2817 (Vioolsdrif): 19 miles N. of Viools Drift, 22. 7. 1954, SCHELPE 215 "Shrublet 40 cm high. Corolla pink, Petals with purplish lines. Stigma c. 5 mm long. Leaves elongate cordate. Very strange specimens." (BM).

Südafrika

Distr. Gordonia - 2821 (Upington): Areachap, 16 mls. NW Upington, locally abundant on sandy soil between gravel, 14. 4. 1961, LEISTNER 2265 (BM, K, M); between Upington and Keimos, May 1915, GLOVER 10 421 (K, Z); 16 1/2 miles from Upington in dwyka conglomerate, 20. 4. 1928, J. B. POLE EVANS 2148 (Z).

Distr. Kenhardt - 2920 (Boomrivier): 21 miles SE of Kakamas on road to Kenhardt, 26. 2. 1968, KERS 2299 (S); Kakamas -

Kenhardt road, 3 - 4 miles from settlement. Koppje summit, 11.7.1946, WASSERFALL 1044 (K). - 2921 (Kenhardt): 19 miles ENE Kenhardt, red sand over limestone, 14.5.1961, LEISTNER 2319 (BM, K, M); 20 miles E. of Kenhardt, 15.5.1961, SCHLIEBEN 8806 (BM, K, M, Z); South of Kenhardt, 18.10.1928, HUTCHINSON 954 (K).

Südafrika, ohne genauen Fundort: Bushmanland, Putsiesroad, 26.9.1938, MIDDLEMOST s.n. (NBG).

M. umbellata Harvey

Südwestafrika

Distr. KAO - 1712 (Posto Velho): 64 km nordwestlich Orupembe, auf weiten Flächen nahezu Reinbestände bildend, 24.4. 1966, GIESS 9409 (M). - 1713 (Swartbooisdrif) / 1813 (Ohopoho): 3,5 m. N. of Ohopoho. Flats consisting of a coarse gravel formed by small pieces of baked shale mixed with granite and limestone fragments, 29.3.1957, DE WINTER & LEISTNER 5261 (M). - 1812 (Sanitatas): 20 Meilen südlich Orupembe, Rivier am Weg nach Sarusas, 9.6.1963, GIESS & LEIPPERT 7432 (M).

Distr. OU(Nb) - 2013 (Unjab Mouth): 13 miles SE of Torra Bai, Kopje, 15.4.1964, NORDENSTAM 3741 (M); Pad Torra Bay - Welwitschia, 33 mls. vor Farm Wereldsend (OU 715), Paßhöhe, 4.4.1963, IHLENFELDT, DE WINTER & HARDY 3244 (M).

Distr. OU - 2014 (Welwitschia): Kaokofeld zwischen Korikas Flag und Ani=gab, 19.3.1885, W. BELCK 54 (Z). - 2015 (Otjihorongo): Farm Pamela (OU 58), 6.3.1940, VOLK 2904 (M).

Distr. OM(Nb) - 2114 (Uis): Messumberge, Rivierbett im Sand, 14.2.1966, GIESS 9151 (M); Brandberg, Numasschlucht, 17.6.1961, GIESS 3585 (M); Brandberg, Südostseite, ca. 5 Meilen südlich Tsisabschlucht, am Berg, 20.6.1961, GIESS 3585 b (M).

Distr. OM - 2014 (Welwitschia)/ 2114 (Uis): Otjihorongo Reserve, Westteil gegen Brandberg, 15.2.1958, MERXMÜLLER & GIESS 1630 (M); 7 miles N of Uis on road to Sorris-Sorris, in coarse sand, 10.4.1964, NORDENSTAM 3686 (M).

Distr. OK - 2116 (Okahandja): Okahandja, lichte Buschsavanne, Kiesboden, ohne Datum, DINTER 227 (Z).

Distr. SW - 2215 (Trekkopje): Tinkasfläche, Namib Desert Park, Geröllfläche, 16. 3. 1967, GIESS 9617 (M). - 2315 (Rostock): 11 miles W of Kuiseb River Canyon on road to Walvisbay, Kopje N. of the road, shale and quarzite, 27. 4. 1963, NORDENSTAM 2396 (M); Kuiseb Durchfahrt (SW 106), zwischen Glimmerschiefer auf kleinen kahlen Flächen, 25. 3. 1961, GIESS 3417 (M). - Ohne genauen Fundort: "Namib am Kuiseb", 29. 12. 1948, STREY s.n., Holotypus von M. rehmii Suesseng. & Karl (M).

Distr. KAR - 2115 (Karibib): Farm Ameib (KAR 60), bei Mon Repos, auf freier Fläche zwischen den Bergen, 20. 3. 1963, GIESS, VOLK & BLEISSNER 5933 (M); Karibib, 5. 3. 1953, KINGES 3194, 3199 (M); Hof der Schule, Karibib, Kalkboden, 15. 3. 1953, KINGES 3336 (M); Karibib, Schulgrundstück, 2. 5. 1953, KINGES 3455 (M). - 2215 (Trekkopje): Salem (KAR 102), 27. 7. 1898, DINTER 128 (Z); Farm Habis (KAR 71), Granitgrusfläche, 13. 2. 1963, GIESS, VOLK & BLEISSNER 5093 (M); Farm Nudis (KAR 96), 13. 12. 1952, H. &E. WALTER 1198, 1263, 1287 (M); Pad Windhoek - Swakopmund, Farm Donkerhuk (KAR 91), brauner Sand, 15. 3. 1963, IHLENFELDT, DE WINTER & HARDY 3043 (M). - 2215 (Trekkopje)/ 2216 (Otjimbingwe): Okongava (KAR 72), 27. 3. 1956, SEYDEL 741 (Z). - 2216 (Otjimbingwe): Farm Otjisondu (KAR 36), Quarzgeröll, 7. 6. 1961, GIESS 3454 (M); Okomitundu (KAR 24), 9. 6. 1961, SEYDEL 2947 (M); Farm Westfalenhof (KAR 23), 16. 5. 1953, H. &E. WALTER 4007 (M); Farm Anschluß (KAR 112), Sandfläche, 15. 3. 1963, GIESS, VOLK & BLEISSNER 5699 (M).

Distr. WIN - 2216 (Otjimbingwe): Otjisewa, Okamombonde (WIN 45), April 1940, KINGES 4692 (M); Otjisewa, 7. 1. 1951, KINGES 4545 (M); 113, 5 km S. W. of Windhoek on road to Swakopmund, mika schist and lime, 13. 3. 1963, DE WINTER & HARDY 7962 (M).

Distr. REH - 2316 (Nauchas): Farm Djab (REH 26), anno 1953, E. RUSCH in herb. H. &E. WALTER 4449 (M); Farm Namibgrens (REH 154), 13. 3. 1952, H. &E. WALTER 1802 (M). - 2317 (Rehoboth): Sendlingsgrab April 1889, Dr. FLECK 221 (Z); Rehoboth, 17. 2. 1956, VOLK 11431 (M); Gravenstein (REH 65), 10. 5. 1963, LEIPPERT in herb. VOLK 4656 (M). - 2416 (Malthöhe): Blässkranz (REH 7), 24. 10. 1939, VOLK 927 (M); Büllsporter Fläche, 31. 12. 1934, DINTER 8319 (M, Z).

Distr. MAL - 2516 (Helmeringhausen): Amhub (MAL 78),

29. 4. 1885, SCHINZ 260 (Z); Duwisib (MAL 84), 1. 5. 1956, VOLK 12 556 (M); Alt-Duwisib (MAL 84), Anfang April 1969, VOLK 6788 (M).

Distr. GIB - 2417 (Mariental): Haribes (GIB 18), Bergweide, 4. 4. 1956, VOLK 12 177 (M); Haribes, Torro, 15. 4. 1956, VOLK 12 411 (M); Farm Dabib (GIB 112), 3 Meilen nördlich Bahnstation Salzbrunn, Kalkboden, 12. 5. 1963, GIESS, VOLK & BLEISSNER 6812 (M); Oberhof, 30 miles E of Maltahöhe, 13. 2. 1950, MACDONALD 353 (BM).

Distr. LUS - 2616 (Aus): Aus, 1885, SCHINZ 259 (Z); 31 miles N. of Aus, 2 miles W of the main road on track to Excelsior, sandy flats, 18. 4. 1963, NORDENSTAM 2269 (M).

Distr. BET - 2516 (Helmeringhausen): in dry river bed near road to Maltahöhe, Helmeringhausen, 16. 4. 1949, KINGES 2104 (M); 8 miles N of Helmeringhausen on road to Maltahöhe, stony ground near roadside, 19. 4. 1963, NORDENSTAM 2290 (M). - 2617 (Bethanie): 14 miles W. of Konkiep (19 miles acc. to signpost) at road junction to Bethanien, stony veld below the hill, 14. 4. 1963, NORDENSTAM 2197 (M).

Distr. KEE - 2718 (Grünau): sandy valley N. of Sabiesis, 5. 2. 1909, H. H. W. PEARSON 4111 (BM, K).

Südwestafrika, ohne genauen Fundort: Gross-Namaland, 1889, Dr. FLECK 969 (Z); Fischfluß, April 1890, Dr. FLECK 224 a (Z); Gt. Namaqualand, ROGERS 15 175 (K, Z).

S ü d a f r i k a

Distr. Van Rhynsdorp - 3118 (Vanrhynsdorp): Bitterfontein, C. B. S. ZEYHER 184, Typus von M. u m b e l l a t a Harvey (K).

Südafrika, ohne genauen Fundort: "Africa australis" ZEYHER 1034 (K).

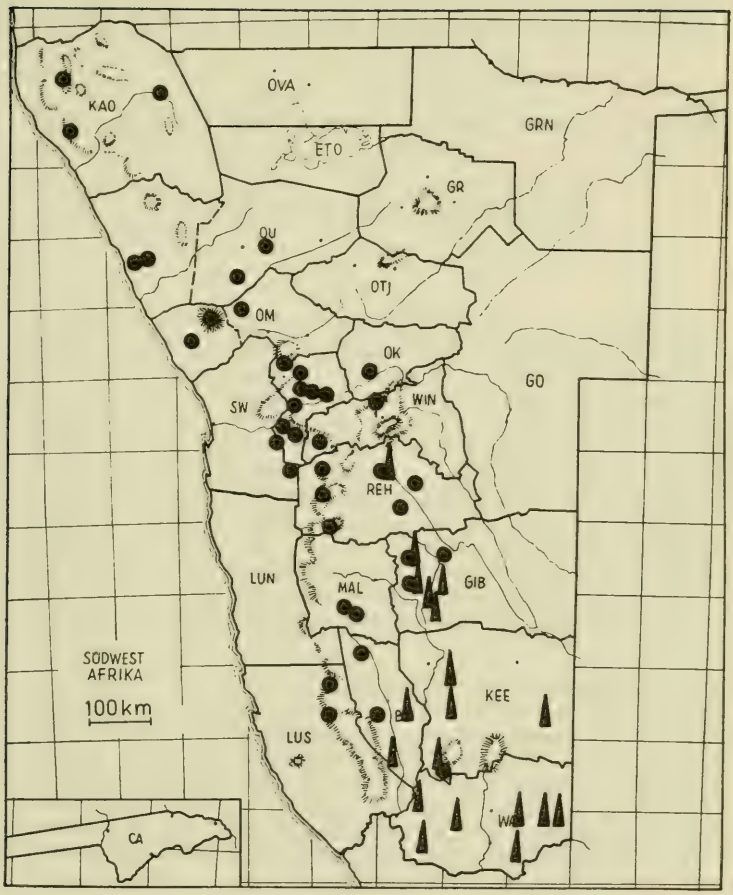



Abb. 1 : Verbreitungskarte

Monsonia luederitziana
Monsonia umbellata

| Mitt. Bot. München 12 | p. 391 - 398 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# ÜBER SARCOCAULON MOSSAMEDENSE UND S. MARLOTHII

von

**A. SCHREIBER und H. MERXMÜLLER**

DE CANDOLLE gab in seinem Prodromus 1 : 638 (1824) einer Sektion der Geraniaceengattung Monsonia L. mit sukkulenten Stämmchen den Namen Sarcocaulon; er fügte den Zusatz an: - An genus ? Zwei Jahre später stellte SWEET (Hort. Brit. ed. I: 73 (1826) die Gattung Sarcocaulon auf. Nicht allen späteren Autoren genügten die rein vegetativen Unterschiede gegenüber der Gattung Monsonia (stehenbleibende, verdornende Blattstiele und sukkulente Stämmchen mit Harzmantel) zur Abgliederung einer eigenen Gattung Sarcocaulon. So bezog OLIVER (Fl. Trop. Afr. 1 : 289, 1868) Sarcocaulon wieder als Sektion in die Gattung Monsonia ein, und beschrieb gleichzeitig (l. c. : 290) Monsonia mossamedensis, die WELWITSCH im Küstengebiet Angolas bei Mossamedes gefunden hatte.

HIERN (Cat. Welw. Afr. Pl. 1 : 108, 1896) kombinierte dieses Taxon um zu Sarcocaulon mossamedense. Er wies darauf hin, daß Sarcocaulon marlothii Engler (in Bot. Jahrb. 10 : 31, 1888) aus Südwestafrika, Swakopgebiet, sich durch stumpfe, nicht apikulate Kelchblätter von S. mossamedense unterscheide. Tatsächlich sind auf der Abbildung Tafel IV, 1 A (Bot. Jahrb. 10, 1888) die Kelchblätter in Aufsicht dargestellt, und man kann die rückenständigen, kurzen Spitzchen (0, 5 - 2 mm) nicht erkennen.

KNUTH (in ENGLER, Pflanzenreich IV, 129, 53. Heft: 313, 1912) setzte S. marlothii Engler synonym zu S. mossamedense (Welw. ex Oliver) Hiern ohne einen Kommentar zu geben. ENGLER (Pflanzenwelt Afrikas III (1) : 707, 1915) legte dagegen ein energisches Veto ein: "Eine ganz ausgezeichnete Art, welche R. KNUTH fälschlich zu S. mossamedense (Welw.)Hiern

gezogen hat, ist S. marlothii Engler, eine bis 80 cm hohe bäumchenähnliche Pflanze mit dunkelbraunem, dicken Wachsüberzug, besonders in den Kieswüsten der Namib im Damaraland, landeinwärts bis Okahandja, nördlich bis Karibib. Die in den Kieswüsten bisweilen ziemlich häufig auftretenden hohen und verzweigten Wachsskelette machen einen eigenartigen Eindruck. S. mossamedense (Welw.) Hiern, bei Mossamedes, unterscheidet sich durch niederliegende graue, im Alter oft kalkweiße Zweige". DINTER (Index der aus Südwestafrika bis zum Jahre 1917 bekannt gewordenen Pflanzenarten XXI - Feddes Repert. 23: 228, 1926) folgte ENGLER und führte alle aus SWA vorliegenden einschlägigen Belege unter S. marlothii Engler.

REHM veröffentlichte 1935 (Bot. Jahrb. 67: 264 - 274) eine zusammenfassende Arbeit: "Die Gattung Sarcocaulon (DC.) Sweet". Er vereinigte Sarcocaulon marlothii wieder mit S. mossamedense (S. 264), doch schrieb er auf S. 265: "S. mossamedense (Welw.) Hiern scheint in zwei Formen zu zerfallen; im Norden seines Gebietes (Südwestafrika von Angola bis südlich Maltahöhe) bildet es niedrige, 30 - 50 cm hohe Büsche, nach Angabe F. v. WETTSTEINs häufig als Begleitpflanze von Welwitschia. Im Süden und weiter im Innern tritt es als etwa 1, 5 m hoher Strauch auf. In Blatt- und Blütenform sind zwischen beiden keine merklichen Unterschiede vorhanden".
Auch noch im Prodromus einer Flora von Südwestafrika (64: 15, 1966) wurde der REHMschen Auffassung gefolgt, das vorliegende Material schien sie zu bestätigen. REHMs Angaben bezüglich der Höhe der Stämmchen (1 bis 1, 5 m) konnten allerdings nicht übernommen werden, denn die Angaben der Sammler gingen nie über 1 m Höhe hinaus. Innerhalb dieser Sippe konnte auch keine Differenzierung entsprechend der REHMschen Angabe bestätigt werden. Tatsächlich lag aber den Bearbeitern (wie schon REHM) aus Südwestafrika einheitlich nur S. marlothii vor.

Erst Neufunde aus dem nordwestlichen Küstengebiet Südwestafrikas erbrachten jetzt den Beweis, daß im Gebiet tatsächlich z w e i Arten vorkommen, nämlich:

1) die schon lange bekannte, durch zahlreiche Aufsammlungen belegte Form mit schlanken, aufrechten, bis meterhohen Stämmchen entspricht S. marlothii. Gesicherte Vorkommen in den Distrikten OU(Nb), SW, KAR, REH und MAL.

2) Pflanzen von ca. 30 cm Höhe und 40 cm Durchmesser mit gedrungenen, oft ± niederliegend-ausgebreiteten Stämmchen entsprechen S. mossamedense. Gesicherte Vorkommen: bislang nur im Küstengebiet von KAO/OU(Nb) und OM(Nb).

Die Unterschiede der beiden in SWA verbreiteten Arten seien hier in Form einer Tabelle dargestellt:

| | S. mossamedense | S. marlothii |
|---|---|---|
| Stämmchen | dick, gedrungen, oft niederliegend, bis 30 cm hoch | schlank, aufrecht, bis meterhoch |
| Blattstiele (verdornend) | gedrängt stehend, Dornen bis ca. 3 cm lang | nicht gedrängt stehend, Dornen bis 5, 5 cm lang |
| Blattspreite | 2-4 : 2-4, 5 cm groß | 1-2 : 1-2, 5 cm groß |
| Nerven der Blattunterseite | sehr stark hervortretend | wenig hervortretend |
| Blattrand | schwach lobulat, gesägt-gezähnt | nicht lobulat, gesägt-gezähnt |
| Vorblätter | am Grund oder etwas über dem Grund des Blütenstieles oder kurz unterhalb der Mitte desselben inseriert | immer am Grund des Blütenstieles inseriert |
| Kelchblätter | 10-13 : 3-5 mm groß | 5-10 : 2, 5-5 mm groß |
| rückenständiges Spitzchen des Kelchblattes | 2, 5-5, 5 mm lang, seitlich stark zusammengedrückt | 0, 5-2 mm lang, die ganz kurzen seitlich kaum oder nicht zusammengedrückt |
| Kronblätter | 20-27 : 10-18 mm groß | 12-23 : 6-15 mm groß |

Sarcocaulon marlothii Engler in Bot. Jahrb. 10 : 31 (1888).

Synonym: Sarcocaulon mossamedense auct. non (Welw. ex Oliver) Hiern: Merxmüller & Schreiber, Prodr. Fl. SWA 64: 15 (1966), pro parte maxima

Typus: S ü d w e s t a f r i k a; Hereroland, in lapidosis aridis, Hykamkab, alt. 300 m, florif. Majo 1886, MARLOTH 1217.

Verbreitung: Südwestafrika

S ü d w e s t a f r i k a

Distr. OU(Nb) - 2013 (Unjab Mouth): Farm Wereldsend (OU 715), 0, 5 mile N. of the farm house, stony kopje, 18. 4. 1964, NORDENSTAM 3799 (M).

Distr. SW - 2115 (Karibib): Graniet, 18. 2. 1958, MERXMÜLLER & GIESS 1695 (M). - 2214 (Swakopmund): 10 miles E. of Hentiesbay on road to Usakos, 16. 3. 1963, DE WINTER & HARDY 8048 (M). Rössingberge, März 1958, MERXMÜLLER & GIESS 2196 (M). - 2215 (Trekkopje): Berge bei den Welwitschflächen, 27. 8. 1939, REHM s. n. (M).

Distr. KAR - 2115 (Karibib): Stadt Karibib, auf Marmor am Klippenberg, ca. 1150 m. ü. M., 7. 5. 1957, SEYDEL 1126 (M). Karibib, Kalksteinberge, 18. 1. 1934, DINTER 6748 (M). Karibib, Burgberg, am Hang, 15. 2. 1953, KINGES 3218 (M). - 2215 (Trekkopje): Nawachab, April 1958, DE WINTER, weiterkultiviert in hort., GIESS 4432 (M). Farm Tsabichab, Teil von Nawachab, im Fels am Ufer von Quellbach, 10. 5. 1973, GIESS 12 742 (M). - 2216 (Otjimbingwe): Farm Otjozondu, 22. 2. 1953, H. & E. WALTER 1472 (M).

Distr. REH - 2316 (Nauchas): Farm Djab, auf Graten der Namibrandberge, 26. 12. 1957, MERXMÜLLER & GIESS 891 (M). 43 miles SSW of road junction at Marienhof, mountains W of the road, 21. 4. 1963, NORDENSTAM 2316 (M).

Distr. MAL - 2416 (Maltahöhe): Farm Friedland, 21. 3. 1953, H. & E. WALTER 2099 (M). - 2516 (Helmeringhausen): Duwisib, exponierter Felshang, 2. 5. 1956, VOLK 12 601 (M). Pass zum post Zentrum, 1. 4. 1969, VOLK 6300 (M).

Südwestafrika, ohne genauen Fundort: südliches Kaokoveld, 1955/1956, VON KOEHNEN 113 (M).

Aufsammlungen aus dem Gebiet, die uns bislang nur aus der Literatur bekannt wurden:

Distr. SW - Pforte, DINTER 182; Welwitsch, DINTER s.n.; Heigamkab (Haigamkab), WITPORT 12; Hussab, GÜRICH s.n.

Distr. KAR - Karibib, RAUTANEN 530; Usakos, GÜRICH s.n.; Johann Albrechtshöhe, DINTER s.n.; Okakwejo, DINTER s.n.

Distr. REH - Gansberg, FLECK 463; Büllsporter Kalkberge, DINTER 2123.

Distr. MAL - Duwisib, RANGE 1049.

Sarcocaulon mossamedense (Welw. ex Oliver) Hiern, Cat. Welw. Afr. Pl. 1: 108 (1896).

Basionym: Monsonia mossamedensis Welw. ex Oliver, Fl. Trop. Afr. 1: 290 (1868).

Typus: A n g o l a, Serra de Montes Negros to the east of Mossamedes, 100 - 200 ft. above the sea, 10. August 1859, WELWITSCH Nr. 1607.

Verbreitung: Angola, Südwestafrika.

A n g o l a

Mossâmedes - 1512 (Mossâmedes): ABREU 50 (BM, COI); km 70 do Caminho Ferro, alt. 300 - 450 m, 19. 5. 1937, EXELL & MENDONÇA 2175 (BM, COI, LISC.); interior de Mossâmedes, JESSEN 333 (B); Montes Negros, 10. 8. 1859, WELWITSCH 1607 (BM, COI, K, LISU).

S ü d w e s t a f r i k a

Distr. KAO/OU(Nb) - 1912 (Hoanib Mouth): Wasserstelle Ausis im Hoanib Rivier, häufig im Felshang oberhalb des Dünensees, 1. 4. 1974, MERXMÜLLER & GIESS 30 667 (M, WIND).

Distr. OM(Nb) - 2113 (Cape Cross): Cap Cross, 100 km nördlich Swakopmund, 14. 3. 1935, DINTER 8467 (M); Lagunenberg bei Kreuzkap, 15. 6. 1961, GIESS 3563 (M). - 2114 (Uis): Messumberge, Geröllhalde bei Damm, 19. 3. 1967, GIESS 9654 (M).

Korrektur zum Schlüssel für die Gattung S a r c o c a u l o n in Südwestafrika (Prodr. Fl. SWA 64 : 14, 1966):

1 - 4 .....

4 Blattspreiten unregelmäßig gekerbt bis gezähnt, Dornen bis 6 cm lang

6 Blattspreiten ± nierenförmig mit gesägt-gezähntem Rand, meist nur sitzende Drüsen tragend. Blatt- und Blütenstiele drüsig flaumhaarig. Kronblätter hellrosa bis leuchtend rosenrot

7 bis meterhoher Strauch mit schlanken, aufrechten "kerzenartigen" Stämmchen. Abstand zwischen den Blättern meist ca. 1 cm; Blattstieldornen bis 5,5 cm lang; Blattspreite 1 - 2 : 1 - 2,5 cm groß, Rand gesägt-gezähnt. Vorblätter am Grund des Blütenstieles ansitzend. Kelchblätter 5 - 10 : 2,5 - 5 mm groß, das rückenständige Spitzchen nur 0,5 - 2 mm lang. Kronblätter 12 - 23 : 6 - 15 mm groß:

marlothii

7 niederliegend-ausgebreitete, nur ca. 30 cm hohe Sträucher mit dickeren, gestauchten Stämmchen. Blätter gedrängt stehend; Blattstieldornen bis höchstens 3 cm lang; Blattspreite 2 - 4 : 2 - 4,5 cm groß, Rand schwach lobulat, gesägt-gezähnt. Vorblätter nahe dem Grund des Blütenstieles oder unterhalb der Mitte desselben ansitzend. Kelchblätter 10 - 13 : 3 - 5 mm groß, das rückenständige Spitzchen 2, 5 - 5,5 mm lang. Kronblätter 20 - 27 : 10 - 18 mm groß:

mossamedense

6 Blattspreiten ± keilförmig mit unregelmäßig gekerbtem Rand .....

Korrektur zur Enumeratio der südwestafrikanischen Sarcocaulon-Arten (Prodr. Fl. SWA 64 : 15, 1966):

2a. S. marlothii ENGLER in Bot. Jahrb. 10 : 31 (1888).

T: Marloth 1217, Hykamkab.
S: S. mossamedense auct. non (WELW. ex OLIVER) HIERN: MERXMÜLLER & SCHREIBER, Prodr. Fl. SWA 64 : 15 (1966), pro parte maxima
V: KAO/OU! - OU(Nb)! - OK - SW! - KAR! - REH! - MAL!
B: DE WINTER & HARDY 8048; DINTER 6748; GIESS 4432, 12742; KINGES 3218; MERXMÜLLER & GIESS 891, 1695, 2196; NORDENSTAM 2316, 3799; SEYDEL 1126; VOLK 6300, 12601; H. & E. WALTER 1472, 2099.

3. S. mossamedense (WELW. ex OLIVER) HIERN, Cat. Welw. Afr. Pl. 1 : 108 (1866).

T: aus Angola.
S: Monsonia mossamedensis WELW. ex OLIVER, Fl. Trop. Afr. 1 : 290 (1868).
V: KAO/OU(Nb)! - OM(Nb)!
B: DINTER 8467; GIESS 3563, 9654; MERXMÜLLER & GIESS 30667.
A: Die sterile Aufsammlung DINTERs wird auf der Schede als "promontorii" bezeichnet.

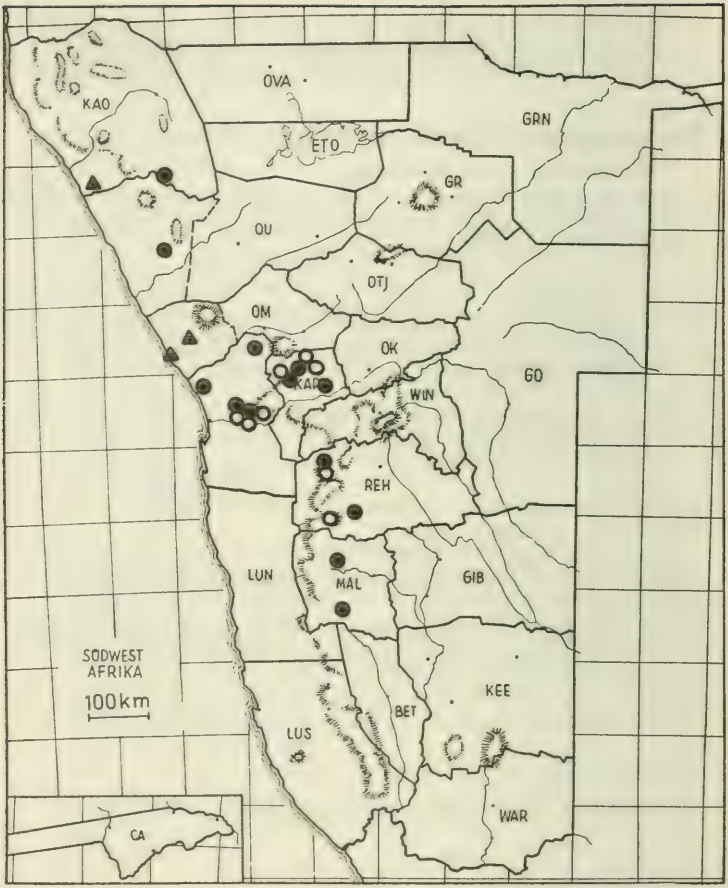



Abb. 1: Verbreitungskarte

Sarcocaulon mossamedense ▲
Sarcocaulon marlothii ● ( ○ n. v.)

| Mitt. Bot. München 12 | p. 399 - 402 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# EINE NEUE ART DER GATTUNG MICROGLOSSA DC.

von

J. GRAU

Wie an anderer Stelle (GRAU 1973) schon kurz berichtet, ist die Gattung M i c r o g l o s s a in der bisher angewendeten Weise nur unzureichend charakterisiert. Merkmale, wie etwa die Länge der Ligulae (PHILLIPS 1951 oder DYER 1975), müssen zumindest im Bereich der A s t e r e a e als nur bedingt gattungstauglich angesehen werden. So können die zur Rispe vereinigten, relativ kleinen Köpfchen, die flachen und mehr als zweirippigen Achänen, der deutlich einreihige Pappus und der schuppige Köpfchenboden besser zur Gattungsumschreibung dienen. Die hier genannten Voraussetzungen erfüllt auch eine bisher F e l i c i a zugerechnete Art aus dem südöstlichen Afrika. Sie soll hiermit als südlichster Vertreter der Gattung M i c r o g l o s s a zugeordnet werden.

Microglossa caffrorum (Less.) Grau, comb. nov.

Typus: Caffraria, KREBS 178 (S) !
Syn.: Aster caffrorum Less., Syn. Comp.: 179 (1832) - Felicia caffrorum (Less.) Nees, Gen. et Sp. Ast.: 214 (1833) -? Felicia caffrorum (Less.) Nees ß validior DC., Prodr. V: 221 (1836).

Untersuchte Aufsammlungen:

CAPE PROVINCE

Uniondale: Konga Peak near Braam river, 1949, ESTERHUYSEN 16 313 (BOL, PRE).
Humansdorp: Konga River Poort, on road from Zuur to Anys, 1100 ft, 1925, FOURCADE 3062 (BOL).

Albany: nr. Grahamstown, 2000 ft., 1893, SCHÖNLAND 766 (NH) - Grahamstown, 1899, GLASS 1885 (SAM) - Albany, 1924, BARKER 5179 (PRE) - Grahamstown, MAC OWAN 258 (NH) - Bothasberg, 2200 ft., MAC OWAN 636 (E) - Bothasberg, 2000 ft., MAC OWAN 637 (NH, S) - in mountain woods near Grahamstown, MAC OWAN 1146 (BOL) - Bothasberg, MAC OWAN (SAM).

Genauer Fundort nicht zu ermitteln: Caffraria, KREBS 178 (S) - SCOTT ELLIOT (E) - Brookh Poort, MAC OWAN 679/3180 (PRE).

Beschreibung: Aufrechter stark verzweigter Strauch. Blätter wechselständig, relativ dicht, lanzettlich, ganzrandig, undeutlich kurz gestielt, bis 30 x 5 mm, mit nach unten umgerolltem kurz borstigem Rand, auf der Mittelrippe kurz drüsig, sonst kahl. Köpfchen zahlreich (über 20) in corymbos gehäufter Rispe, an bis zu 2 cm langen, locker schuppig beblätterten, kurz borstigen Pedunkeln. Involucrum 3- bis 4-reihig, Köpfchenboden grubig-schuppig. Hüllblätter 1,5 x 0,6 mm (die äußeren) bis 3 x 1,3 mm (die inneren) groß, kahl oder vereinzelt sehr kurzborstig, grünbraun, am Rand kurz gefranst. Zungenblüten ca. 12, Ligula blau, bis 7 x 1,5 mm. Scheibenblüten zahlreich, Krone gelb, bis 3 mm lang, Griffelanhängsel kurz, ± gestutzt, mit wenigen Fegehaaren. Pappusborsten gleichlang, abfallend, kurz gezähnt, gelblich weiß, bis 3 mm lang. Achänen obovat, 2 x 0,9 mm, gelbbraun, glatt, kahl, flach. Die eine Flanke einrippig, die andere mit zwei dicht nebeneinanderliegenden Rippen.

M i c r o g l o s s a c a f f r o r u m kommt nur in zwei kleinen, getrennten Arealen in den Kouga Mts und um Grahamstown vor. Wenn sie auch keiner der bekannten Arten der Gattung näher zuzuordnen ist, sprengt sie auch habituell nicht den Rahmen der Gattung. Die von DE CANDOLLE beschriebene var. v a l i d i o r dürfte in die Variationsbreite von M. c a f f r o - r u m fallen; Originalmaterial davon war mir jedoch nicht zugänglich.

S u m m a r y

F e l i c i a c a f f r o r u m (Less.) Nees is included in M i c r o g l o s s a. It differs from F e l i c i a in its inflorescence type, in having (indistinctly) three-ribbed achenes and alveoles of the

capitula with scaly margins. It is found in the Southeastern Cape Province.

Literatur

DYER, R. A. : The Genera of Southern African Flowering Plants. I Dicotyledones. (1975).

GRAU, J. : Revision der Gattung Felicia (Asteraceae). Mitt. Bot. München IX : 195 - 705 (1973).

PHILLIPS, E. P. : The Genera of South African Flowering Plants. Bot. Surv. S. Afr. Mem. 25 (1951).

| Mitt. Bot. München 12 | p. 403 - 410 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# CHROMOSOMENZAHLEN VON SÜDAMERIKANISCHEN HAPLOPAPPUS – ARTEN

von

J. GRAU

Die Gattung H a p l o p a p p u s besitzt in Nordamerika, ihrem wahrscheinlichen Ursprungsgebiet, gegen 95 Arten, verteilt auf 17 z. T. recht heterogene Sektionen. In Südamerika kommen ca. 65 meist nahe verwandte Arten vor. Während die nordamerikanischen Arten gut untersucht und zu ca. 80% in ihrer Chromosomenzahl bekannt sind (ANDERSON et al., 1974), ist die Information über die südamerikanischen Arten spärlich; publizierte cytologische Daten existieren,soweit mir bekannt ist, überhaupt nicht. Die südamerikanischen Arten werden vom Monographen, HALL (1928), auf 5 Sektionen verteilt, von denen eine, die Sekt. D i p l o s t e p h i o i d e s, mittlerweile von CUATRECASAS (1969) mit ihren 8 Arten zu Recht als eigene Gattung abgetrennt worden ist. Die Arten der restlichen 4 Sektionen zeichnen sich mit wenigen Ausnahmen durch relativ große Ähnlichkeit aus und HALL selbst bezweifelt in manchen Fällen die Notwendigkeit ihrer Zuteilung zu verschiedenen Sektionen.

Während eines Aufenthaltes in Chile im März-April 1975 war es mir möglich von Vertretern aller 4 Sektionen reife Achänen zu sammeln und auf diese Weise 8 Arten zu kultivieren und cytologisch zu untersuchen. Die untersuchten Arten sind nach dem System HALLs geordnet; die bei HALL fehlende Art H. t a e d a Reiche findet ihren Platz nach den HALLschen Kriterien in der Sektion P o l y p h y l l a (siehe hierzu auch GRAU 1976).

Sektion Haplopappus

H. chrysanthemifolius (Less.) DC. 2n = 10
Chile, Prov. Valparaíso, Küste bei
Concón; Grau, Nr. 1605

H. macrocephalus (Less.) DC. 2n = 10
Chile, Prov. Curicó, Valle del Teno
ca. 2000 m; Grau, Nr. 75 - 217

Sektion Steriphe

H. pedunculosus Remy in Gay 2n = 10
Chile, Prov. Concepción, Küsten-
kordillere bei Petril;
Grau, Nr. 1414

Sektion Polyphylla

H. foliosus DC. 2n = 10
Chile, Prov. Aconcagua, Zapallar
Cerro de la Cruz, ca. 50 m; Grau, Nr. 1398

H. mucronatus Hook. & Arn. 2n = 10
Chile, Prov. Coquimbo, Cuesta
Buenos Aires nördl. La Serena;
Grau, Nr. 1588

H. taeda Reiche 2n = 10
Chile, Prov. Curicó, Valle del Teno
Bei der Mündung des Río Malo i. d.
Río Vergara, 2000 m; Grau, Nr. 1588

Sektion Xylolepis

H. parvifolius (DC.) Gray 2n = 10
Chile, Prov. Coquimbo, bei
La Serena; Grau, Nr. 72 - 23

H. macraeanus (Remy) Reiche 2n = 10
Chile, Prov. Coquimbo, Panamericana ca.
15 km südl. der Abzweigung nach Tongoy;
Grau, Nr. 1627

---

Abb. 1. somatische Metaphaseplatten von a) Haplopappus macraeanus, b) Haplopappus muricatus, c) Haplopappus pedunculosus, d) Haplopappus macrocephalus, e) Karyogramm von Haplopappus foliosus.

a
10µ
b
e
c
d

D i s k u s s i o n und S c h l u ß f o l g e r u n g e n

Auffallendstes Ergebnis ist die Übereinstimmung in Chromosomenzahl und Chromosomengestalt bei allen untersuchten Arten (Abb. 1 a - c). Es ist daher möglich, ein Karyogramm als stellvertretend für alle untersuchten Arten gelten zu lassen (Abb. 1 e). Diese Tatsache unterstreicht die engen Beziehungen der untersuchten Sippen, die sich auch in anderen Merkmalen, wie Habitus, Fruchtform etc, zeigen. Die Übereinstimmung wesentlicher Merkmale auch fast aller anderen südamerikanischen H a p l o p a p p i mit den untersuchten Arten zeigt die enge Zusammengehörigkeit des südamerikanischen Zweiges dieser Gattung überhaupt. So kann man mit einiger Sicherheit vermuten, daß wenigstens bei einigen weiteren Arten, wenn nicht gar allen, die Chromosomenzahl n = 5 und der gleiche Karyotyp zu finden sein werden. Dies wird durch die Tatsache unterstrichen, daß von R. JACKSON, Lubbock Texas, zwei weitere chilenische Arten mit n = 5 gezählt werden konnten (STEBBINS, brieflich).

Ausgeschlossen aus diesem engen Verwandtschaftskreis müssen unter den südamerikanischen H a p l o p a p p i neben den 8 Arten der Gattung L l e r a s i a (der ehemaligen Sektion D i p l o s t e p h i o i d e s) lediglich drei Sippen werden: Es sind dies der eigenartige H a p l o p a p p u s p e c t i n a t u s Phil. und der nahe verwandte oder vielleicht sogar identische H a p l o p a p p u s a r a u c a n u s Phil. mit deutlich andersartigen Köpfchen, Achänen und Habitus. Möglicherweise ist mit diesen Sippen auch H a p l o p a p p u s p r u n e l l o i d e s (Less.)DC., der ähnliche Abweichungen zeigt, näher verwandt. Diese drei Arten stehen jedenfalls deutlich außerhalb der Hauptmasse der südamerikanischen H a p l o p p a p i und repräsentieren einen anderen Typ.

Die nächsten Verbindungen des Großteils der südamerikanischen Arten bestehen zur nordamerikanischen Sektion H a z a r d i a, die im Augenblick mit 10 Arten geführt wird. Von den Vertretern dieser Sektion schreibt HALL (l. c. p. 40)"Ha z a r d i a includes some species which closely simulate certain ones of South America, but there is no evidence of a direct connection". An anderer Stelle (l. c. p. 29) urteilt er über den nordamerikanischen H. b e r b e r i d i s und den südamerikanischen H. m u c r o n a t u s: "If these species grew in the same region they certainly would be included within a single section, but it is believed that their similarities are due chiefly to external form

and do not indicate a close relationship". Die Ähnlichkeiten werden noch deutlicher, wenn man zum Vergleich mit H. b e r b e r i d i s etwa H. m i c r o p h y l l u s heranzieht; zudem bestehen sie im Gegensatz zu HALL nicht nur auf Äußerlichkeiten. So zeigen fruchtanatomische Untersuchungen eine sehr gute Übereinstimmung zwischen den Arten der Sektion H a z a r d i a und den südamerikanischen Sippen. Diese Tatsache gewinnt an Gewicht, wenn die abweichenden Fruchtstrukturen der anderen nordamerikanischen Sektionen zum Vergleich herangezogen werden. Schließlich spricht auch die Cytologie nicht gegen einen solchen Zusammenhang. Bei den untersuchten nordamerikanischen Arten der Sektion H a z a r d i a treten die Chromosomenzahlen n = 4, 5 und 6 auf. Diese vom Grundtyp x = 9 abgeleiteten Zahlen passen gut zu den Zahlen der südamerikanischen Arten. Interessant wäre hier noch ein morphologischer Vergleich der Chromosomen. Leider stand mir im Augenblick kein lebendes Material dieser Arten zur Verfügung; bei den Erstveröffentlichungen der entsprechenden Zählungen fehlen Abbildungen somatischer Metaphaseplatten, die Aufschluß über die Chromosomenmorphologie geben können. Eine Übereinstimmung könnte eine nahe Verwandtschaft wohl eindeutig beweisen.

Aus den Untersuchungsergebnissen lassen sich Schlußfolgerungen in zwei Richtungen ziehen. Zunächst ergeben sich Konsequenzen für die Sektionsumschreibung. Ich halte es für angebracht, die südamerikanischen H a p l o p a p p i mit Ausnahme der drei oben genannten Arten sowie der Arten der Gattung L l e r a s i a unter einer Sektion zusammenzufassen. Mit dieser Sektion, die H a p l o p a p p u s heißen müßte, sollte auch die nordamerikanische Sektion H a z a r d i a vereinigt werden.

Zur Geschichte der Gattung in Südamerika lassen sich Vermutungen anstellen. Die in Nordamerika reichgegliederte Gattung, mit ihrem Ursprungszentrum in Mexiko, scheint drei Gruppen nach Südamerika entsandt zu haben, die dort unterschiedliche Entwicklungen genommen haben. Eine vielleicht älteste strauchige Gruppe, jetzt schon als eigene Gattung L l e r a s i a ausdifferenziert, ist von Ekuador bis Peru verbreitet. Eine zweite Gruppe wohl jüngerer Herkunft hat im wesentlichen in Chile eine vielfältige sekundäre Entwicklung genommen; die oft nur unzureichende Ausdifferenzierung der Arten und die über einen weiten Bereich gleichbleibende Chromosomenzahl sprechen für ein relativ geringes Alter dieses Formenkreises. Die stärker aneuploide

Struktur der Sektion H a z a r d i a läßt dagegen, wie auch aus anderen Gründen, ein höheres Alter dieses Zweigs des Verwandtschaftskreises vermuten. Eine dritte Gruppe bilden schließlich die drei oben ausgegliederten Arten, die einen mehr reliktären, bzw. nicht entfalteten Eindruck machen. Auch diese Arten zeigen möglicherweise Beziehungen zu nordamerikanischen Arten, die aber erst noch überprüft werden müssen.

Südamerika ist also von H a p l o p a p p u s, wie auch von vielen anderen Gattungen, sekundär besiedelt worden und zeigt dies in einer typisch verarmten Auswahl aus einem wesentlich reicheren Grundstock mit einer sekundären Entwicklung eines einzelnen Formenkreises.

Prof. Dr. L. STEBBINS danke ich für die Hinweise auf weitere Zählungen südamerikanischer Sippen, Frl. C. VELEZ für Informationen über die Fruchtanatomie.

## S u m m a r y

8 species of all 4 Southamerican sections of the genus H a p l o p a p p u s have been investigated cytologically. For all species the chromosome number of 2n = 10 has been counted. The karyotype of all species is very similar consisting of only acrocentric chromosomes including one pair of remarkable satellite chromosomes.

This fact and morphological reasons too support an inclusion of all Southamerican H a p l o p a p p i (with the exception of few more distinct species) into one section, the section H a p l o p a p p u s. With this section the Northamerican section H a z a r d i a is to be united.

The section H a p l o p a p p u s in this circumscription has in South America a rich, secondary and probably more younger center of evolution. In North America it is represented by few but cytologically,more differentiated and perhaps older species.

## R e s u m e n

Se hace el estudio citológico de 8 especies de las 4 secciones Sudamericanas del género H a p l o p a p p u s. Para todas las

especies se determina el número de cromosomas de 2n = 10. El cariotipo de todas las especies es muy similar, formado sólo por cromosomas acrocéntricos incluyendo un par de cromosomas con satélite notable.

Este hecho junto a razones morfológicas, permite incluir todos los H a p l o p a p p u s Sudamericanos (con excepción de unas pocas especies diferentes) en una sección, la sección H a p l o p a p p u s. En esta sección debería incluirse también la sección Norteamericana H a z a r d i a.

En este sentido la sección H a p l o p a p p u s tiene en América del Sur un centro de evolución rico, secundario y probablemente más reciente. Se encuentra representada en Norteamérica por pocas especies pero con mayor diferenciación citológica y probablemente más antiguas.

L i t e r a t u r

ANDERSON, L. C., D. W. KYHOS, T. MOSQUIN, A. M. POWELL & P. H. RAVEN: Chromosome numbers in Compositae IX. Haplopappus and other Astereae. Amer. J. Bot. 61: 665 - 671 (1974).

CUATRECASAS, J.: Primera Flora Colombiana. 3. Compositae - Astereae. Webbia 24: 1 - 335 (1969).

GRAU, J: Haplopappus taeda Reiche. Mitt. Bot. München 12: 411-416 (1976).

HALL, H. M.: The genus Haplopappus. A phylogenetic study in the Compositae. Carnegie Inst. of Washington Publ. 389: 1 - 391 (1928).

| Mitt. Bot. München 12 | p. 411 - 416 | 16.10.1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# HAPLOPAPPUS TAEDA REICHE

von

J. GRAU

HALL nennt in seiner Monographie der Gattung H a p l o p a p p u s (1929) eine Reihe hauptsächlich von PHILIPPI beschriebener Arten "unsufficiently known". Dies geht unter anderem darauf zurück, daß der Schwerpunkt der Monographie auf den nordamerikanischen Arten liegt, während die südamerikanischen nicht so detailliert behandelt werden.

Unter diesen ungeklärten Arten befinden sich drei - H. g r a v e o l e n s (Phil.) Reiche, H. l a t i f o l i u s (Phil.) Reiche, H. t a e d a Reiche - die augenscheinlich eine relativ eng zusammengehörige Gruppe recht auffälliger Pflanzen bilden, die aus den nicht sonderlich vielgestaltigen chilenischen H a p l o p a p p i etwas stärker hervorgehoben sind. Allen drei Arten sind die ausgesprochen großen, starren, stark harzigen Blätter, die bevorzugt in Rosetten angeordnet sind, die lang bis extrem lang gestielten relativ großen discoiden Köpfchen, sowie die behaarten Achänen gemeinsam. Nach der bei HALL vorgenommenen Einteilung sind sie der Sektion P o l y p h y l l a zuzuordnen. Von den drei genannten Arten sind H. g r a v e o l e n s und H. t a e d a die am nächsten verwandten. Die letztgenannte der drei Arten konnte am locus classicus gesammelt, kultiviert und untersucht werden; ihre bisher unvollständige Beschreibung kann hiermit vervollständigt werden.

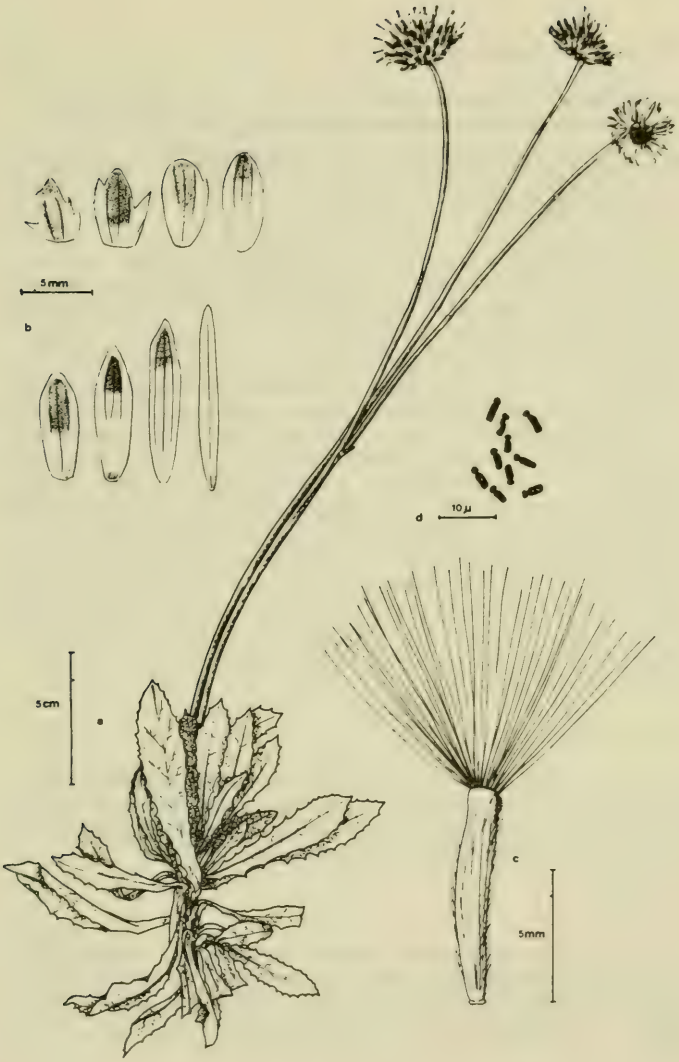
Haplopappus taeda Reiche, Flora de Chile III : 295 (1902), nom. nov.

Syn. : Haplodiscus peteroanus Phil. An. Univ. Santiago 87: 620 (1894)
non Haplodiscus peteroanus Phil. An. Univ. Santiago 87: 609 (1894).

Basal verholzte, kurz über dem Boden je nach Alter reich verzweigte, bis ca. 1 m hohe, ausdauernde, kahle Pflanze. Jede seitliche Verzweigung mit einer lockeren (Sproßbereich ca. 6 - 8 cm umfassend) Rosette beginnend. Blätter starr, bis 15 x 4 cm, oblanzeolat, undeutlich in einen bis 8 mm breiten Stiel verschmälert, spitz, randlich kurz (bis 2 mm) stachelspitzig gezähnt (10 bis 17 Zähne je Seite), unterseits mit deutlich hervortretender Mittelrippe und schwach ausgebildeten schräg nach vorne gerichteten Seitennerven, im übrigen fein netzig genervt, unterschiedlich stark, bisweilen völlig lackartig mit harzigen Ausscheidungen überzogen, mit unangenehm dumpfen Geruch. Ältere Blätter an der Basis nach rückwärts umgebogen und ± dicht dachartig dem Sproß anliegend. Sproß nahezu blattlos (wenige wesentlich kleinere Blätter an den Verzweigungen), hochaufgerichtet, bis ca. 80 cm, unverzweigt bis wenig verzweigt (bis zu drei Seitenäste), rund, harzig glänzend. Am Ende jeder Verzweigung ein einzelnes Köpfchen, darunter wenige schuppige Brakteen. Köpfchen ca. 2 cm lang, discoid. Hüllschuppen dachig, zahlreich, stumpf, kahl, gelbbraun glänzend, mit dunkelbrauner Zeichnung im oberen Teil und meist drei dunkelbraunen Längsrippen; die äußeren 5 x 4 mm, undeutlich dreizähnig, die mittleren 8 x 3 mm, die inneren 14 x 1 mm und ungezeichnet. Die Blüten 9 mm lang, gelblich, oben dunkelrot gefärbt. Griffelanhängsel eiförmig - dreieckig. Pappusborsten zahlreich, gelbbraun, bis 7 mm lang, etwa gleich lang, kurz gezähnt, persistent. Achänen 7 x 1, 5 mm, schmal obovat, fahlbraun, undeutlich ca. 20-rippig, gleichmäßig dicht mit langen zarten zweispitzigen Haaren besetzt. Chromosomenzahl 2n = 10.

---

Abb. 1 a) Habitus einer blühenden Rosette, b) Hüllschuppen, die äußersten links oben, die innersten rechts unten, c) reife Achäne, d) somatische Metaphase aus einer Wurzelspitze.


5 mm
b
10 µ
d
5 cm
a
c
5mm

Untersuchte Aufsammlungen

Prov. O'Higgins: Hacienda de Cauquenes, Cajón del Cypres, Agua de la Vida, Herbar DESSAUER,1875 (M).

Prov. Curicó: Valle del Rio Teno. Bei der Mündung des Rio Malo in den Rio Vergara, ca. 2000 m. J. &G. GRAU,Nr. 1588, 29. 3. 1975 (M).

Haplopappus taeda war bisher nur von den Vorbergen des Volcán Peteroa im Valle del Río Teno bekannt. Ein unvollständiges, nur auf eine Rosette beschränktes Exemplar aus dem Bereich des Cerro El Palomo dehnt das Areal ca. 50 km nach Norden aus. Der Ostabfall der Anden wird nach CABRERA (1933) nicht erreicht. Die äußerst charakteristischen Blätter der Art ermöglichen es, sie auch in einem stark reduzierten Zustand korrekt zu bestimmen. In den Cordilleras de Curicó wächst die Art in Sand oder lockerem Geröll und bildet mit ihren zahlreichen Rosetten oft ausladende Polster. Die nach REICHE auch im frischen Zustand wegen des außerordentlichen Harzreichtums leicht brennbaren Pflanzen, besitzen besonders ungetrocknet einen stark unangenehmen Geruch. Die Begleitvegetation an ausdauernden Arten wird im wesentlichen durch Diostea juncea (Gill. & Hook.) Miers, Escallonia myrtoidea Bert. ex DC., Flourensia corymbosa DC., Kageneckia angustifolia D.Don. und Maytenus boaria Mol. gebildet.

Summary

Haplopappus taeda Reiche, a species hitherto unsufficiently known, is a plant of the mountainous regions of Middle Chile. It is characterized by its tall and ± naked inflorescence and its large, resiniferous and stiff leaves.

Resumen

Haplopappus taeda Reiche, una especie insuficientemente conocida hasta el momento, habita las regiones montañosas de Chile Central. Se caracteriza por sus inflorescencias largas y ± desnudas y por sus hojas grandes, resinosas y rigidas.

Literatur

CABRERA. L. A.: Las especies Argentinas del género "Haplopappus". Notas Preliminares del Museo de La Plata 2: 231 - 257 (1933).

GRAU, J.: Chromosomenzahlen von südamerikanischen Haplopappusarten. Mitt. Bot. München 12: 403 - 410 (1976)

HALL, H. M.: The genus Haplopappus. A phylogenetic Study in the Compositae. Carnegie Inst. of Washington Publ. 389: 1 - 391 (1928).

REICHE, C.: Flora de Chile. III: (1902).

| Mitt. Bot. München 12 | p. 417 - 512 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# FLECHTEN VON AMSTERDAMÖYA (SVALBARD)

von

**H. HERTEL und H. ULLRICH**

Mit 25 Abbildungen im Text und 4 Tafeln im Anhang.

Im Juli 1975 hatten wir die Möglichkeit, auf der im äußersten Nordwesten Spitzbergens gelegenen kleinen Granitinsel Amsterdamöya Flechten zu sammeln. Das Schiff "M/S Signalhorn", das im Auftrag des Norsk Polarinstitutt in den Murchisonfjord unterwegs war, nahm uns von Ny-Aalesund am 14. VII. mit nach Amsterdamöya und holte uns dort auf seiner Rückfahrt am 19. VII. wieder ab.

Inzwischen sind die auf dieser Insel gesammelten Flechten bis auf eine kleinere Anzahl, deren Identifizierung mit den augenblicklichen Mitteln nicht gelingt, bestimmt und wir glauben, daß die vielen Neufunde die Publikation einer Florenliste rechtfertigen. Eine zeitlich nicht allzu verzögerte Veröffentlichung erster Befunde liegt uns am Herzen, um jenen Institutionen, deren Hilfe wir diese Reise verdanken, ein erstes Ergebnis dieses Unternehmens vor Augen führen zu können. Wir denken dabei vor allem an das Norsk Polarinstitutt und in Sonderheit an dessen Direktor Herrn Dr. T. GJELSVIK und dessen Expeditionsleiter Herrn Dr. Th. SIGGERUD, die uns in hilfsbereiter und unbürokratischer Weise die Mitfahrgelegenheit nach Amsterdamöya ermöglichten, an die Norwegische Regierungsvertretung ("Sysselmannen") in Longyearbyen, die für uns die Sondererlaubnis zum Sammeln auf dieser (zum Nationalpark Nordwestspitzbergen gehörigen) Insel erwirkte und nicht zuletzt an die Deutsche Forschungsgemeinschaft, ohne deren finanzielle Hilfe wir die Reise nach Spitzbergen hätten gar nicht erst antreten können.

Wir haben auf Amsterdamöya teils gemeinsam, teils getrennt gesammelt. Unabhängig vom Sammler wurden alle Stücke fortlaufend numeriert und sind in der Botanischen Staatssammlung München hinterlegt. Der jeweiligen Interessenlage gemäß hatte der ältere der beiden Autoren (U.) ein besonderes Augenmerk auf die pyrenokarpen Flechten, deren Bestimmung er auch übernahm, während der jüngere (H.) sich vor allem den Lecideaceen und anderen discocarpen Krustenflechten zuwandte und für deren Bestimmung verantwortlich zeichnet.

Die Lage unserer Sammelgebiete ist aus der Karte, Abb. 2, unschwer zu ersehen.

Eine Vorbemerkung zum Namen "Spitzbergen" erscheint nötig, um Verwirrung zu vermeiden. Spitzbergen wurde 1194 von isländischen Wikingern entdeckt und "Svalbard" (= kalte Küste) genannt; die Angaben, Spitzbergen ("Grumant") sei bereits im 10. Jahrhundert von den russischen Pomors erreicht worden, haben als rein spekulativ und äußerst unwahrscheinlich zu gelten - vgl. HEINTZ 1966. Die Kenntnis dieser Inseln geriet später trotz schriftlicher Zeugnisse in Vergessenheit. Im Jahre 1596 stieß der Holländer Willem BARENTS erneut auf diese Inselgruppe und nannte sie, wegen der besonders im Nordwesten von Gletschern steil zergrateten Küste "Spitzbergen". Während im deutschen, angelsächsischen und früher auch im norwegischen Sprachgebrauch mit "Spitzbergen" der gesamte Archipel bezeichnet wird, ist mit "Spitsbergen" nach heutiger, amtlicher norwegischer Lesart (vgl. HELLE 1970) nur die Hauptinsel (das frühere Vestspitsbergen) gemeint, während die gesamte Inselgruppe unter Einschluß der Bäreninsel (Björnöya) den alten Namen "Svalbard" trägt. Svalbard umfaßt demnach, um wenigstens die größeren Inseln zu nennen: Prins Karls Forland, Spitsbergen, Nordaustland, Kvitöya, Kong Karls Land, Barentsöya, Edgeöya, Hopen und Björnöya. Die beigegebene Karte (Abb. 1) zeigt die Lage dieser Inseln und zusätzlich die in den Fundortlisten genannten Lokalitäten. Im folgenden Text wird der Begriff "Spitzbergen" in seiner ursprünglichen, umfassenderen Bedeutung gebraucht.

Amsterdamöya ist eine heute vom Menschen unbeeinflußte, nur selten besuchte, ca. 18 $km^2$ große, aus Graniten und (selten) Gneisen aufgebaute Insel (Abb. 2 u. Tafel 3). Im Osten bildet flaches Vorland einen breiten Saum hin zum Smeerenburgfjord, im Süden fällt der Hollendarberget (480 m) in einer oft

klippenreichen Steilküste ab zum Danskegattet, das die Insel von der benachbarten Dänen-Insel (Dansköya) trennt. Anstehender Fels findet sich fast ausschließlich nur im Bereich der Steilküsten, in denen Zehntausende von Alkvögeln (vor allem *Plautus alle*, *Uria lomvia* und *Cepphus grylle*) brüten; das gesamte Bergland ist von Blockschutt überzogen, soweit nicht von Gletschern oder Firnfeldern bedeckt. Im Norden verzeichnet die Karte mehrere kleine Gletscher, die wir auf unseren Exkursionen aber nicht erreichten. Wie unterseeische Moränen am Ausgang des Smeerenburgfjordes, des Danskegattes und des Kobbefjordes (LIESTØL 1972) zeigen, war Amsterdamöya in der letzten Eiszeit sehr stark, wenn nicht völlig eisbedeckt.

Das Klima dieser Region ist durch einen Ausläufer des an die Westküste Spitzbergens heranreichenden Golfstromes vergleichsweise mild. Meteorologische Daten sind für Amsterdamöya nicht bekannt. Anhaltspunkte mögen die Diagramme (Abb. 3) geben, die Arbeiten von WALTER & al. 1975 bzw. RØNNING 1970 entnommen sind. Zwischen dem 20. April und dem 20. August sinkt die Sonne nicht unter den Horizont und Polarnacht herrscht vom 1. November bis 20. Februar. Die Sommer sind sehr kurz (Frühling und Herbst sind als Jahreszeiten nicht ausgeprägt). Die Schneeschmelze hatte auch im Vorland der Amsterdaminsel 1975 wohl kaum vor Anfang Juli eingesetzt, wie große Schneefelder auf Meeresniveau und der Zustand der Vegetation zeigten (außer wenigen Exemplaren von *Saxifraga oppositifolia*, *S. rivularis* und *Luzula confusa* noch keine blühenden Phanerogamen). Eine geschlossene Schneedecke lag oberhalb 350 m. Spätestens Mitte September dürften scharfe Fröste der Vegetationsperiode wieder ein Ende setzen, wie uns von Mitgliedern der Station Ny-Aalesund (Kongsfjord) versichert wurde. Trotz einer, wegen der starken Nebelhäufigkeit wohl nur sehr geringen Sommer-Durchschnittstemperatur, kann die Luft-Temperatur unter günstigen Bedingungen vorübergehend bis gegen + 25 $^{o}$ C klettern, wie wir es an zwei Tagen erlebten und wie es auch POLUNIN 1946: 85 vom Kongsfjord-Gebiet berichtet.

Die Geschichte lichenologischer Forschung auf Amsterdamöya ist rasch dargestellt. Aus der Zeit des frühen 17. Jahrhunderts, in der in den Polarsommern Tausende von Menschen den berühmt-berüchtigten Walfängerort "Smeerenburg" bevölkerten, sind naturkundliche Untersuchungen nicht bekannt. Die ersten Flechten brachte offenbar die britische PHIPPS-Expedition 1773 von der

Abb. 1

**Svalbard** (ohne Bjørnøya)

Lage der im Text erwähnten Fundorte (zu Abb. 1)

Orthographie nach den Karten 1: 500 000
des Norsk Polarinstitutt (1970)

1. Örlandet
2. Olsokflya
3. Recherchefjorden
4. Van Keulenfjorden
5. Sveagruva
6. Van Mijenfjorden
7. Akselöya
8. Kapp Linné
9. Grönfjorden
10. Colesbukta
11. Adventfjorden
12. Sassenomraadet
13. Tempelfjorden
14. Gipsdalen
15. Billefjorden (Klaas Billen Bay)
16. Dicksonfjorden
17. Ekmanfjorden
18. Bohemanflya
19. St. Jonsfjorden
20. Engelsbukta
21. Richardlaguna
22. Fuglehuken
23. Kongsfjorden
24. Krossfjorden
25. Kapp Mitra
26. Magdalenafjorden
27. Dansköya
28. Kobbefjorden (Dansköya)
29. Virgohamna (Dansköya)
30. Amsterdamöya
31. Fuglöya
32. Fuglesangen
33. Risen
34. Klovningen
35. Ytre + Indre Norsköya
36. Raudfjorden (Red Bay)
37. Reinsdyrflya
38. Liefdefjorden
39. Bockfjorden
40. Woodfjorden
41. Wijdefjorden (Aldert Dirksens Bay)
42. Mosselbukta
43. Sorgfjorden (= Treurenberg Bay)
44. Murchisonfjorden mit Rypöa und Depotöya
45. Shoal Point
46. Laagöya (Low Island)
47. Lady Franklinfjorden
48. Brennevinsfjorden (Brandewijne Bay)
49. Waldenöya
50. Lommefjorden
51. Fosteröya
52. Wahlenbergfjorden
53. Lovénberget
54. Vaigattöyane (= Wijgats öar)
55. Ginevrabotnen
56. Edlundfjellet (= Edlundsberg)
57. Agardhbukta
58. Stauferland
59. Kraussbukta (Krauss Hafen)
60. Kvalpynten (= Whales Point)
61. Bettybukta
62. Repöyane
63. Sallyhamna
64. Karl XII Öyane
65. Foynöya
66. Andréeneset
67. Hermansenöya
68. Nordkapp

Amsterdaminsel mit. Elf Arten waren es, deren Bestimmung SOLANDER besorgte (PHIPPS 1774, TH. FRIES 1867 : 3, LYNGE 1938 : 7). 1861 brachte dann J. A. MALMGREN, Teilnehmer der schwedischen Polarexpedition unter O. TORELL Aufsammlungen von Amsterdamöya mit nach Hause. Diese Proben wurden von TH. FRIES bearbeitet, der in seinen "Lichenes Spitsbergenses" 54 Arten von dieser Insel verzeichnet. Im Jahre 1868 nahm TH. FRIES selbst an einer schwedischen Expedition teil, in deren Verlauf auch die Amsterdaminsel besucht wurde. Von seinen Aufsammlungen wurden nur die Großflechten und die R h i z o c a r p o n-Arten von LYNGE (1936 bzw. 1938) bearbeitet (wobei allerdings kaum Funde von Amsterdamöya erwähnt werden). Späterhin wurde Amsterdamöya (nach LYNGE 1938) besucht von O. A. HØEG (1928), P. F. SCHOLANDER (23. VI. 1931 - nach SCHOLANDER 1934: 13 sammelte er auf Amsterdamöya am "north west point" und auf "Ytterholmen"), N. POLUNIN (1933) und E. DAHL (1936). Von ihren Aufsammlungen ist nur aus der Arbeit LYNGEs (1938) etwas bekannt geworden, die insgesamt 29 Arten (Strauch- und Laubflechten) von Amsterdamöya erwähnt. Im einzelnen wird dabei SCHOLANDER als Sammler von 24, HØEG von 6 und POLUNIN von 1 Art erwähnt. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die uns bekannt gewordene Literatur für Amsterdamöya 67 Arten nennt, wobei sich unsere Kenntnis der Krustenflechten ausschließlich auf TH. FRIES' Bearbeitung der MALMGRENschen Aufsammlungen von 1861 stützt. Durch eigene Aufsammlungen konnte diese Zahl inzwischen etwa verdoppelt werden.

Pflanzensoziologische Daten haben wir während unseres kurzen Aufenthaltes auf Amsterdamöya nicht zusammengetragen. Mit der hierzu nötigen Artenkenntnis ist es erst jetzt, nach Bearbeitung der Aufsammlungen, besser bestellt. Wir hoffen aber, daß die wenigen nachfolgenden Mitteilungen doch helfen können, sich wenigstens einen ungefähren Eindruck von den uns auf Amsterdamöya besuchten Biotopen zu machen. Im einzelnen besammelten wir folgende Standorte:

1. Küstenfelsen. Vermutlich wegen starker Erosion durch Eis, fanden sich marine Flechten nur selten und kümmerlich entwickelt.

2. Treibholz. An einigen Stellen fand sich in großer Menge Treibholz angelagert, das teilweise eine reiche, nitrophile Züge zeigende Flechtenvegetation trug (B u e l l i a p u n c t a t a, C a l o-

AMSTERDAMØYA
Abb. 2
0 1 2 3 km
Kartenvorlage:
Namnekart Svalbard
1:100 000
A4 VASAHALVØYA
NORSK POLARINSTITUTT
Oslo 1965
∴ Reste der holländischen Walfangstation Smeerenburg
unsere Hauptsammelplatze
DJEVLEØYA
HAKLUYTODDEN
ASTRUPNESET
Nordre Salatbergel
Retzius-breen
GJÆNESET
SMEERENBURGFJORDEN
Annabreen
BIKUBEN
504 m
Hiertabreen
79°45'
400 m
300 m
200 m
100 m
HOLLENDAR-NESET
SMEERENBURG
Lummenberget
Smeerenburg-elvla
Zeltpass
Søre Salatbergel
KAP ZACHAU
NORDRE MIDTODDEN
Smeerenburg-bukta
"Vogelklippen"
"Gneis-Küstenfelsen"
SMEERENBURG-ODDEN
DANSKEGATTET
N
W
S
10° 40'
11°

placa cerina, C. spitsbergensis, Lecanora contractula, L. polytropa, Rhizoplaca melanophthalma, Xanthoria candelaria).

3. Ziegel- und Mörtelreste im Bereich der alten Tranöfen Smeerenburgs. Diese etwa seit 300 - 330 Jahren (Smeerenburg wurde um 1620 gegründet und mit Aufhören des Walfanges ab 1640 wieder aufgegeben - vgl. KOSACK 1967 : 193) im feinen Quarzsand der Nehrung halb eingebetteten Ziegel- und Mörtelreste, zeigen einen deutlichen, mit HCl leicht nachweisbaren Kalkgehalt. Sie bilden das einzige kalkhaltige Substrat - von einem alten Walknochen abgesehen - das wir auf Amsterdamöya vorfanden. Während sich im Sand zwischen den Ziegelsplittern die etwas kalkliebende Collema ceraniscum reichlich entwickelt fand, waren die Ziegelsplitter selbst von mehreren calciphilen Krustenflechten bewachsen (Lecania sp., Lecanora dispersa, Polyblastia hyperborea, Polyblastia sp., Tremolecia nivalis, Verrucaria sp.). Diese winzigen, erst seit gut dreihundert Jahren existenten und heute von diesen streng calciphilen Arten reich besiedelten Kalkvorkommen inmitten eines ausgedehnten Granitgebietes führen die Effektivität der Sporenverbreitung arktischer Flechten eindrucksvoll vor Augen! Im Laufe von dreihundert Jahren müssen Ascosporen offenbar jeden Quadratzentimeter dieses Gebietes erreicht haben! Kalkhaltige Gesteine treten in der weiteren Umgebung (z. B. auf Dansköya), nicht aber auf Amsterdamöya auf; die von den Sporen zu überbrückende Distanz mag größenordnungsmäßig 20 km betragen, (dies unter der Annahme, daß jene aus Spitzbergen bislang nicht oder kaum bekannten Arten dort in Wirklichkeit weit verbreitet sind).

4. Das flache Vorland des Smeerenburgsletta. Wo nicht leichtes Gefälle ein Abfließen des sich über dem Dauerfrostboden (sommerliche Auftautiefe 0.12 — 1.5 m - vgl. STÄBLEIN 1971) stauenden Schmelzwassers ermöglicht, kommt es in der Regel zur Ausbildung großer, in den Zentren meist nicht betretbarer Steinringwälle. Diese zeigen häufig eine charakteristische Vegetationszonierung. In ihren Zentren herrschen vegetationsfreie Brodelböden vor. Nach außen folgen zoniert: Blaualgenkrusten, von Lecidea ementiens besiedelte Moosrasen, Cetraria delisei, während die häufig inundierten Granitsteine von einzelnen verstreuten Thalli von Lecidea symphycarpea, Rhizocarpon expallescens

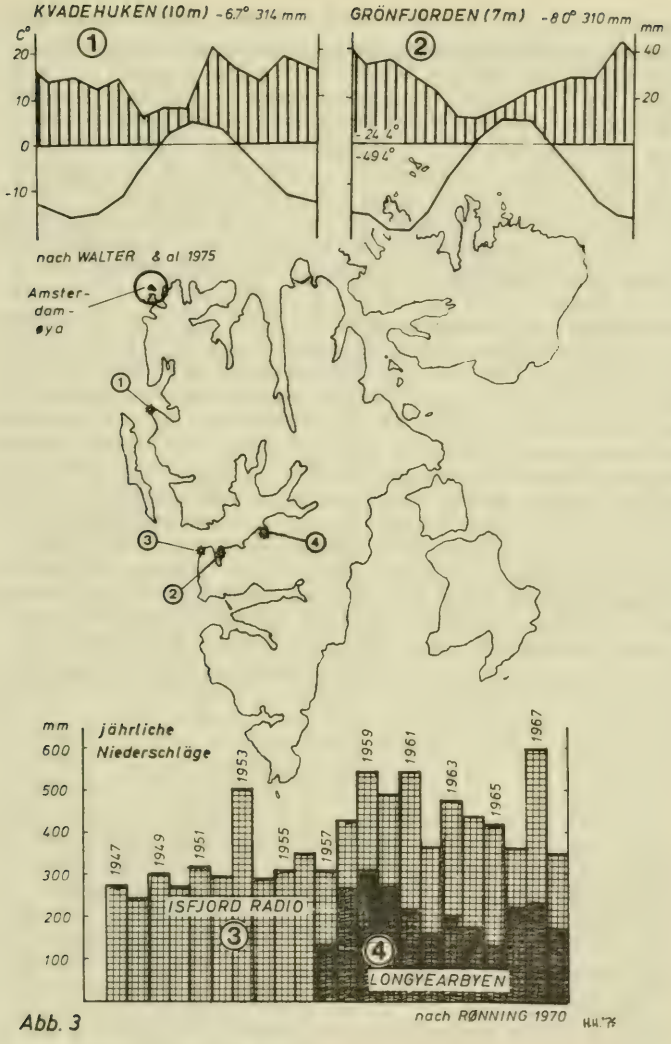

KVADEHUKEN (10m) -6.7° 314 mm
GRÖNFJORDEN (7m) -8.0° 310 mm
C°
mm
20
10
0
-10
40
20
1
2
-24.4°
-49.4°
nach WALTER & al 1975
Amster-
dam-
øya
jährliche
Niederschläge
mm
600
500
400
300
200
100
1947
1949
1951
1953
1955
1957
1959
1961
1963
1965
1967
ISFJORD RADIO
LONGYEARBYEN
3
4
nach RØNNING 1970

Abb. 3

und Aspicilia lacustris besiedelt sein können. Neben solchen Polygonböden finden sich auch trockenere, feinschuttreiche, lückig von Moosen, Saxifraga oppositifolia und Salix polaris bewachsene und mit kleinen und großen Granitsteinen übersäte Bereiche, die gelegentlich eine üppige Moos-Großflechten-Vergesellschaftung zeigen, an der Drepanocladus uncinatus, Polytrichum alpinum, Cetraria nivalis, Cladonia mitis, Sphaerophorus globosus und Stereocaulon alpinum eine besondere Rolle spielen, während Phanerogamen sehr stark zurücktreten. Der Einfluß von Rentieren (Rangifer tarandus platyrhynchus) auf diese Tundrenvegetation scheint gering. Mehrfach haben wir im Gebiet des Smeerenburgsletta frische Renfährten gesehen, bekamen aber nie Tiere vor Augen. Die von Rens beweideten Tundren des Vorlandes schienen von jenen an schwer zugänglichen und deshalb wohl unbeeinflußten Stellen am Söre Salatberget nicht verschieden. Die kleinen, lose verstreuten Granitsteinchen und -steine zeigen eine sehr typische Vergesellschaftung, die weitgehend der der Blockschuttfelder ähnelt. Viele der Arten sind winzig und dürften - auch wenn hier nur von wenigen Aufsammlungen angegeben - verbreitet sein. In Kenntnis dieser Gegebenheiten und unter dem Zeitdruck haben wir meist eine größere Zahl solcher Steine eingesammelt und auf ihnen dann so manche winzige Art erst zuhause unter dem Stereomikroskop entdeckt. Kennzeichnend für diese, oft halb in den Boden eingesenkten Steine sind: Alectoria pubescens, Buellia cf. ectolechoides, Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Lecidea circumnigrata var. reagens, L. epiiodiza, L. impavida, Parmelia alpicola, Pyrenopsis pulvinata, Rhizocarpon cinereovirens, Rh. expallidum, Rh. ferax, Tremolecia atrata, Umbilicaria torrefacta (juv.). Größere Granitblöcke werden offenbar häufig von Seevögeln als Sitzplätze benutzt und zeigen an ihren Kulmflächen die verbreiteten ornithokoprophilen Arten, zu denen im Küstenbereich Acarospora molybdina, Caloplaca alcarum und Candelariella arctica (die beiden letzteren freilich selten) treten.

5. Blockschutthänge und -felder. Rhacomitrium lanuginosum, Sphaerophorus globosus und Rhizocarpon inarense sind die auffälligsten und

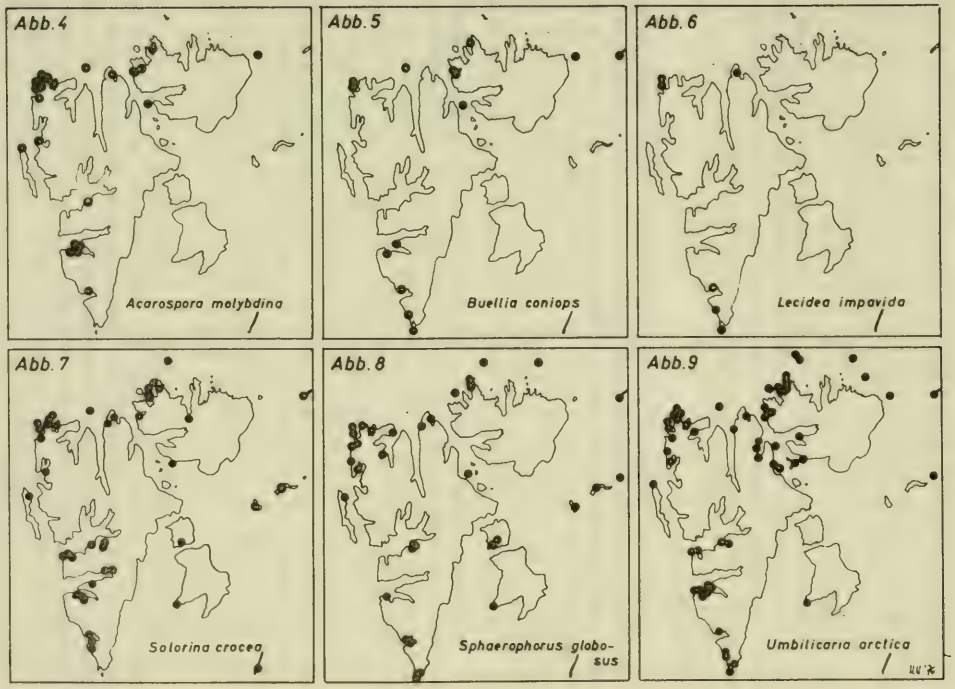


Abb. 4
Acarospora molybdina
Abb. 5
Buellia coniops
Abb. 6
Lecidea impavida
Abb. 7
Solorina crocea
Abb. 8
Sphaerophorus globosus
Abb. 9
Umbilicaria arctica

häufigsten Vertreter dieses Biotopes. Weniger auffällig, aber sehr regelmäßig auftretend sind Alectoria pubescens, Lecidea lapicida, L. cf. leucophaeoides, L. nigroleprosa, L. swartzioidea, Lecanora polytropa, Parmelia alpicola und Rhizocarpon copelandii. Wo stärkere Bodenfeuchtigkeit gegeben ist, finden sich Huilia melinodes, Lecidea atrofulva und Tremolecia atrata in Menge. In moosreichen Nischen zwischen den Blöcken gedeihen eine große Reihe Strauchflechten, während Blütenpflanzen zu den großen Seltenheiten zählen. In Klüften und an geschützten Überhängen sind Acarospora chlorophana und Lecidella bullata nicht selten.

6. Exponierte Felsen. Diese oft nur an den schwer zugänglichen Küstenklippen auftretenden Standorte zeichnen sich durch eine Reihe zusätzlicher Arten aus. Häufig sind: Haematomma lapponicum, Lecidea auriculata, Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum, Sporastatia testudinea, Umbilicaria decussata u.a. Häufig sind solche Lokalitäten auch stickstoffbeeinflußt.

7. Vogelklippen und -blöcke. Sie fallen vor allem durch ihren Reichtum an Umbilicarien auf, während Xanthoria-Arten zurücktreten und Lecidella-Arten dort nicht aufgefunden wurden. Häufige Arten sind: Buellia coniops, Candelariella arctica, Cladonia deformis, Cornicularia divergens, Lecanora contractula, Lecidea atrobrunnea, Mycoblastus tornoensis, Physcia caesia, Parmelia saxatilis, Rinodina turfacea, Umbilicaria arctica, U. cylindrica v. delisei, U. decussata, U. virginis und Xanthoria candelaria.

Bei jeder nachfolgend gelisteten Sippe haben wir versucht anzugeben, aus welchen Gebieten des Spitzbergen-Archipels sie bisher schon bekannt geworden ist. Die einzelnen Verbreitungsangaben bzw. die beigefügten Verbreitungskarten vermitteln in den allermeisten Fällen aber eher den Eindruck der lückenhaften lichenologischen Erforschung Spitzbergens, als die Darstellung tatsächlicher Areale. Cetraria nivalis (Abb. 11) und Umbilicaria arctica (Abb. 9) zum Beispiel, zwei überaus auffällige Großflechten, die wohl von keinem Forschungs-

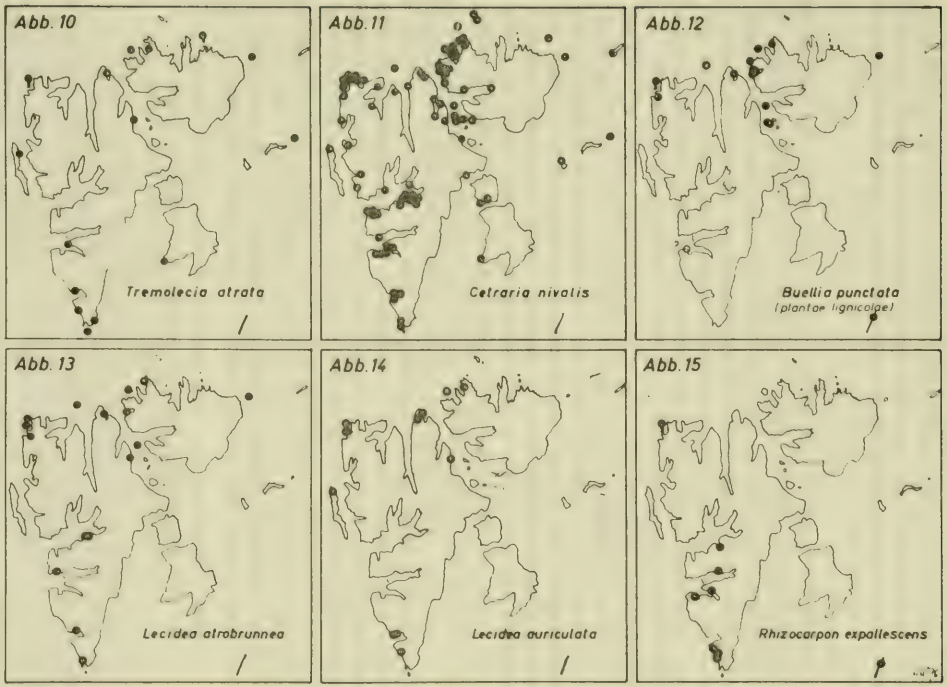


Abb. 10
Tremolecia atrata
Abb. 11
Cetraria nivalis
Abb. 12
Buellia punctata
(plantae lignicolae)
Abb. 13
Lecidea atrobrunnea
Abb. 14
Lecidea auriculata
Abb. 15
Rhizocarpon expallescens

reisenden, der auch Pflanzen sammelte, übersehen wurden, dürften in ihren beigefügten Verbreitungskarten den Stand lichenologischer Erforschung überhaupt markieren. Freilich ist bei diesen häufigen Sippen einschränkend anzumerken, daß sie sicher nicht bei jeder besuchten Lokalität aufs Neue eingesammelt wurden.

Unweit schlechter ist es aber um die Kenntnis der Verbreitung von Krustenflechten bestellt. Eine der allerhäufigsten Arten, von der wir überzeugt sind, daß sie in keinem eisfreien Gebiet Spitzbergens, in dem Silikatgesteine vorkommen, fehlt, ist T r e m o l e c i a a t r a t a. Die beigefügte Verbreitungskarte (Abb. 10) zeigt eine erstaunlich geringe Zahl von Punkten. Dies ist möglicherweise weniger ein Effekt ihrer Unauffälligkeit (da die wesentlich auffälligere L e c i d e a a t r o b r u n n e a (Abb. 13) im Vergleich auch kaum besser abschneidet) als vielmehr ein Hinweis auf die Tatsache, daß die Krustenflechten zahlreicher Sammlungen bislang wohl zu einem beträchtlichen Teil unbestimmt geblieben sind (zumindest aber die Ergebnisse solcher Bestimmungen nicht zur Veröffentlichung kamen). Andererseits hat sich, um ein Beispiel zu nennen, LYNGE sicherlich bemüht, alle von Spitzbergen verfügbaren Proben der Gattung R h i z o c a r p o n in seine Revision einzubeziehen und dennoch ist etwa das in Spitzbergen mit Sicherheit häufige und verbreitete R h i z o c a r p o n e x p a l l e s c e n s (Abb. 15) nur von wenigen Stellen belegt. Unschwer erklärt sich dies aus der Tatsache, daß die überwiegende Mehrzahl aller Flechten von Forschungsreisenden verschiedenster Disziplinen (nicht aber von geschulten Lichenologen) gesammelt wurden und somit die auffälligeren, großen und leicht zu sammelnden Arten verständlicherweise in Kollektionen überrepräsentiert, wenn nicht allein vertreten sind.

Auf die Erscheinung, daß eine Vielzahl von Flechten (insbesondere Großflechten) auf die Nordküsten Spitzbergens beschränkt ist, hat LYNGE mehrfach hingewiesen und versucht, dies mit während der Eiszeit unvergletschert gebliebenen Refugien im Norden zu erklären - eine Theorie, die auf wenig Gegenliebe von Seiten der Geologen stößt. Was die holzbewohnenden Arten betrifft (siehe die Karte von B u e l l i a p u n c t a (plantae lignicolae)), so sind diese nur scheinbar auf den Norden beschränkt, denn durch Meeresströmungen bedingt, wird das aus Sibirien stammende Treibholz nur dort in größerer Menge angelandet.

Ohne noch unsere Sammlungen aus dem Kongs- und Isfjord voll aufgearbeitet zu haben, fällt es uns schwer, über die spezifische Eigenart der Flechtenflora Amsterdamöyas Aussagen zu machen. Was auffiel, war die dortige Artenarmut, die zum einen durch das alleinige Vorherrschen von Granit (und seltener Gneis) und auf das völlige Fehlen von kalkhaltigen Gesteinen (mit Ausnahme der besagten Ziegel- und Mörtelreste) zurückzuführen ist, zum anderen sich auf die geomorphologische Eintönigkeit, die Biotop-Armut, dieser Insel gründet, der Hochgebirgsformen mit exponierten Grat- und Gipfelfelsen, windverfegten Jochen und dergleichen fehlen. Mehrere auf der Amsterdaminsel häufige Arten haben wir in den anderen von uns besuchten Gebieten nicht oder nur sehr vereinzelt gefunden, so z.B. Lecidea atrofulva und Ochrolechia grimmiae. Dies könnte mit der höheren Ozeanität dieser Insel im Vergleich zu den kontinentaleren Fjord-Innenbereichen zusammenhängen. Andererseits suchten wir ozeanische Arten wie Placopsis gelida oder Neuropogon sulphureus auf Amsterdamöya vergebens, Arten, die im Kongsfjord- und Isfjord-Gebiet in der Nebelzone der Gebirge nicht selten sind. Überrascht hatte uns unter anderem das weitgehende Fehlen saxicoler Lecidella-Arten (gerade an den Vogelfelsen) und die Armut an Vertretern der Gattung Aspicilia.

Außer dem Norsk Polarinstitutt, Sysselmannen paa Svalbard und der Deutschen Forschungsgemeinschaft haben wir zu danken Herrn Dipl.-Biol. P. DÖBBELER (München) für die Bestimmung einiger Moose, Herrn Dr. K. KALB (Neumarkt) für die Bestimmung einiger moosbewohnender Lecideaceen und nicht zuletzt Herrn Prof. Dr. J. POELT (Graz) für die Begutachtung und Bestimmung verschiedener anderer Flechten.

## Liste der Flechten von Amsterdamöya

Arten, die in unseren Aufsammlungen nicht enthalten sind, die aber in der Literatur für Amsterdamöya erwähnt werden, sind durch eingeklammerte laufende Nummern gekennzeichnet. Das den Literaturangaben zugrundeliegende Material ist von uns nicht eingesehen worden.
Eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Proben, insbesondere aus den Gattungen Acarospora, Lecanora, Lecidea,

Lecidella, Polyblastia, Rhizocarpon und Verrucaria, sowie sorediöse, sterile Krusten konnten noch nicht identifiziert werden und sollen einem späteren Nachtrag vorbehalten bleiben. Drei unbestimmte Sippen aus den Gattungen Geisleria, Lecania und Micarea wurden jedoch aufgenommen, beschrieben und abgebildet, da es sich möglicherweise um neue Arten handelt, deren Bearbeitung aber dem Spezialisten vorbehalten bleiben sollte.

1. Acarospora chlorophana (Wahlenb.)Massal.

16 174, 16 175: Blockschuttfeld am Danskegattet, zwischen Zeltplatz und "Gneis-Küstenfelsen", Überhangfläche eines mannshohen Gneisblockes, 4 m, zusammen mit Lecidella bullata, jungen Thalli von Umbilicaria decussata und Anflügen unbestimmter Krustenflechten.

16 186 (B): Vogelklippen am Danskegattet östlich Nordre Midtodden, 100 m, Überhangfläche einer breiten Kluft, Granit, neben Lecidella bullata, Lecidea atrobrunnea, Rhizocarpon grande.

Acarospora chlorophana ist innerhalb Spitzbergens von zahlreichen Lokalitäten bekannt; siehe TH. FRIES 1867 : 19, MAGNUSSON 1929 : 106 et 1935 : 222.

Neu für Amsterdamöya.

2. Acarospora molybdina (Wahlenb. in Ach.)Trev.

Abb. 4

16 492, 16 494: Smeerenburgodden, im Quarzsand der Nehrung liegende Granitkiesel. - 16 803: wenig nördlich obiger Stelle, an einem ca. 1 m hohen, im Spülsaum der Küste stehenden Granitblock, Exposition 10° S, mit Buellia coniops, Candelariella arctica und Xanthoria elegans.

16 180: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, 100 m, mit Xanthoria elegans, Rinodina sp. und sterilen Krusten.

TH. FRIES 1867: 19 meldet Acarospora molybdina bereits für Amsterdamöya ("Smeerenburg"). Diese nitro-

phile Art arktischer Meeresküsten scheint innerhalb Spitzbergens sehr verbreitet zu sein; siehe: TH. FRIES l.c., LYNGE 1924 : 5, 1939 : 9, MAGNUSSON 1929 : 350, 1935 : 241, NOWAK 1965 : 181.

3. Acarospora scyphulifera Vain.

16483: Blockschutthang am Danskegattet, zwischen Zeltplatz und "Gneis-Küstenfelsen", Schrägfläche eines mannshohen, offenbar leicht schwermetallhaltigen Gneisblockes, ca. 10 m, mit Aspicilia lacustris, Tremolecia atrata und einer unbestimmten, sterilen Kruste.

Unser Fund stimmt gut mit dem von H. MAGNUSSON revidierten Beleg dieser Art von Shropshire (Grinshill, 1872, W.A. LEIGHTON) in M überein und entspricht gut der Beschreibung in MAGNUSSONs Monographie. Folgende Merkmale seien festgehalten: Thallus in Form kleiner (0.5 - 1.5 mm ∅), rundlicher, meist einzeln stehender, oberseits bleichbrauner bis rotbrauner (meist dunkelbraun mit hellerem Saum), unterseits mattschwarzer Schuppen. Cortex 30 - 40 µm hoch, C-. Medulla K+ rot (wohl Norstictsäure). Apothecien mit auffälligen, schwarzen, erhabenen Randwülsten. Epihymenium ocker. Hymenium 125 - 155 µm hoch, Sporen klein, um 3 - 4 x 1.2 - 1.6 µm.

Die K-Raktion der Medulla wird von MAGNUSSON 1929 : 158 - 160 nicht erwähnt; die Thallusunterseite sollte ihm zufolge nach hell sein (ein bei diesen winzigen, breitflächig angehefteten Formen allerdings schwer exakt feststellbares Merkmal).

Acarospora scyphulifera wurde von der Tschuktschen Halbinsel beschrieben und ist ansonsten nur von relativ wenigen Funden aus Grönland, Norwegen, Finnland und von den Britischen Inseln bekannt.

Neu für Spitzbergen.

(4.) Alectoria chalybeiformis (L.) S. Gray

SCHOLANDER sammelte diese in Spitzbergen "very widespread, but hardly common" (LYNGE 1938 : 96) bezeichnete Art auf Amsterdamöya.

5. Alectoria minuscula (Nyl. ex Arnold) Degel. (= Parmelia minuscula (Nyl. ex Arnold) Nyl.

16 159 (unter Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum): Abstieg vom Söre Salatberget, etwa nördlich Nordre Midtodden, Gneisblock im Blockschutthang bei ca. 180 m, zusammen mit Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum, Rh. spec. und Sporastatia testudinea.

Alectoria minuscula ist auf Amsterdamöya verbreitet. Da sie sehr häufig nur in winzigen Rasen wächst, haben wir offenbar übersehen, die Art speziell aufzusammeln und haben daher als Belege nur begleitende kleine Exemplare neben anderen Arten.

LYNGE 1938 : 84 - 85 nennt sehr zahlreiche Fundorte dieser Art für Spitzbergen und nennt sie "certainly one of the commonest of all lichens there". Ergänzende Angaben finden sich bei LYNGE 1939 : 10 (Abelöya, Storöya, Kvitöya) und LYNGE 1940 a: 18 (Sassengebiet, Isfjorden). Für das benachbarte Franz-Josef-Land nennt sie LYNGE 1931 : 20.

Neu für Amsterdamöya.

6. Alectoria nigricans (Ach.) Nyl.

16 059: Am Abstieg vom Söre Salatberget, oberhalb Nordre Midtodden, Südhang mit üppiger Großflechten-Tundra (Cladonia mitis und Cetraria nivalis vorherrschend).

Diese aus Spitzbergen vielfach belegte Art (z. B. LYNGE 1938 : 97) wurde bereits durch TH. FRIES 1867 : 10 für Amsterdamöya nachgewiesen.

7. Alectoria pubescens (L.) R.H. Howe (= Parmelia pubescens (L.) Vain.)

16 113: Smeerenburgsletta, niedrige Granitblöcke im Vorland, 5 m, mit Umbilicaria cylindrica var. delisei und Parmelia alpicola.

16 140: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, an kleinen Quarzkieseln.

Diese auf Amsterdamöya sehr häufige Art wird bereits von TH. FRIES 1867 : 12 und LYNGE 1938 : 83 für diese Insel erwähnt.

Aus den übrigen Bereichen Svalbards ist sie von zahlreichen Lokalitäten gemeldet worden, darunter auch von klimatisch extremen, wie Foynöya, Kvitöya (LYNGE 1938 : 83), Stauferland (HOFMANN 1968 : 73), Kvalpynten (ELENKIN & SAVICZ 1912 : 95), Kongsöya (MALME 1930 : 299) und Abelöya (LYNGE 1939 : 10).

8. Aspicilia lacustris (With.) Vain.

16 651 (liegt unter Rhizocarpon expallescens): Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, feuchte Polygonböden, freie Kuppe eines faustgroßen, nahezu völlig in den Boden eingelassenen (und offenbar häufig inundierten) Granitsteines. Zusammen mit Rhizocarpon expallescens (und benachbart Lecidea symphycarpea).

Aspicilia lacustris ist nur wenige Male aus Svalbard belegt. TH. FRIES 1867 : 24 meldet sie für Lovenberget und ("verisimiliter") Brennevinsfjorden, sowie von der Westküste ("in litore occident."), LYNGE 1926a : 31 und 1939 : 9 von Hopen. Auch aus dem benachbarten Franz-Josef-Land ist sie bekannt (LYNGE 1931 : 17).

Neu für Amsterdamöya.

(9.) Aspicilia mastrucata (Wahlenb.) Th. Fr.

Diese Art wird von TH. FRIES 1867 : 24 für Hornsund, Dansköya, Kobbefjorden und Smeerenburg, sowie (verisimiliter) Brennevinsfjorden angegeben. Von HUE 1892 : 244 wird sie ohne genauere Lokalität genannt.

10. Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt. s.l.

16 047: Hochplateau des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld; über Feinerde in einer breiten Ritze eines großen Granitblockes. Steril, deshalb eine exaktere Bestimmung im Augenblick nicht möglich.

Arthrorhaphis citrinella wird von TH. FRIES 1887 : 38 für Bellsund, Wijdefjorden, Sorgfjorden und Lovénberget angegeben.

Neu für Amsterdamöya.

11. Buellia coniops (Wahlenb. in Ach.) Th. Fr.

Abb. 5

16 491, 16 804: Smeerenburgsletta nahe Smeerenburgodden, Granitsteine im Sand der Flachküste, mit Acarospora molybdina und Verrucaria sp.

16 523: Smeerenbukta, an altem Treibholz, zusammen mit Lecidella elaeochroma und einer sterilen sorediösen Krustenflechte.

16 199, 16 755: Gneis-Küstenfelsen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden; von Süßwassergerinnen überrieselte Felsen im oberen Bereich der Brandungszone; mit Verrucaria sp.

16 195: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, Schrägflächen mit Rinodina balanina, Rinodina sp., Candelariella arctica und einer sorediösen, sterilen Krustenflechte.

Die stark nitrophile Buellia coniops ist in Spitzbergen weit verbreitet (siehe Verbreitungskarte Abb. 5 - angefertigt nach den Angaben bei: TH. FRIES 1867: 45, LYNGE 1924: 6, 1928 : 243, 1939 : 12, 1940a : 20 und NOWAK 1965 : 188). Von Amsterdamöya ("Smeerenburg") gibt sie TH. FRIES 1867 : 45 an.

12. Buellia cf. ectolechoides (Vain.) Erichs.

16 073: Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, kleine, lose Granitsteine im mäßig bewegten Frostschuttboden (Zentrum von Polygon-Ringen), zusammen mit Acarospora sp., Lecidea circumnigrata var. reagens, Rhizocarpon expallescens, Rh. ferax und Umbilicaria cf. torrefacta (juv.).

Die Flechte liegt in wenigen winzigen Thalli vor, die folgende Merkmale zeigen: Thalli meist unter 1 mm ∅, aus wenigen, unregelmäßig eckigen, sehr dünnen, weißgrauen Areolen von etwa 0.5 mm ∅ bestehend, in die je 1 - 4 schwarze, schmal wulstrandige Apothecien von 0.15 - 0.2 mm ∅ eingelassen sind, die eine flache bis konkave Scheibe zeigen. Der Thallus ist deutlich amyloid und K-negativ. Epihymenium schmutzig oliv, Hymenium 65 - 85 µm hoch, Hypothecium im oberen Bereich farblos im unteren ganz zart bräunlich, Excipulum stark reduziert, scheinbar lecanorin. Paraphysen zart, mit bis 4 µm

breiten Apikalzellen mit asymetrischer Wandverdickung an der Spitze, stark verklebt. Asci 8-sporig, keulig, um 60 x 17 µm. Sporen braun, zweizellig, stumpf ellipsoidisch bis im Umriß oval, am Septum nicht oder nur wenig eingezogen, mit auffälliger feiner Oberflächenstruktur (feine Warzen). Die Mehrzahl der Sporen maß 11 - 15 x 7 - 9 µm, daneben fanden sich aber immer wieder auch größere Sporen von 16 - 20 x 8.5 - 11 µm.

Die Aufsammlung gehört zweifellos zu Melanaspicilia Vain., der Beschreibung nach paßt sie recht gut zu M. ectolechoides, von der, wie von den anderen VAINIOschen und LYNGEschen Arten uns kein Vergleichsmaterial zur Verfügung stand.

Neu für Spitzbergen.

13. Buellia insignis (Naeg. in Hepp) Th. Fr.

16092: Smeerenburgsletta, über abgestorbenen Moosen. Die Art wird von TH. FRIES 1867: 43, SUMMERHAYES & ELTON 1923: 274, 1928: 204 und von NOWAK 1965: 188 von zahlreichen Lokalitäten angegeben, so auch von Smeerenburg (planta saxicola).

14. Buellia punctata (Hoffm.) Massal.

Abb. 12

16486: Smeerenbukta, Ostteil, an altem Treibholz an der Küste, zusammen mit Caloplaca cerina, C. spitsbergensis, Lecanora contractula, L. polytropa und Xanthoria candelaria.

Buellia punctata wird (TH. FRIES 1867 : 44, LYNGE 1939 : 12) für über ein Dutzend verschiedene Lokalitäten innerhalb Spitzbergens angegeben (siehe die beigefügte Verbreitungskarte Abb. 12). Die Tatsache, daß diese alle (mit Ausnahme von Bellsund und Hopen) im Bereich der Nordküsten von Vestspitsbergen und Nordaustlandet liegen, erklärt sich wohl mit dem Mangel an Treibholz in anderen Bereichen.

Neu für Amsterdamöya.

15. Caloplaca alcarum Poelt (1954 : 25 - 26)

Abb. 16

16 802: Hollendarneset, nördlich von Smeerenburgodden, ca. 1.5 m hoher Granitblock, lückig mit nitrophilen Flechten, wie Buellia coniops, bewachsen.

Die Apothecien sind etwas größer als beim Typus (Novaja Semlja, Goosebay, 5. VII. 1921, B. LYNGE, M), innerer Aufbau und Sporen (vgl. Abb. 16) stimmen jedoch gut überein.

Neu für Spitzbergen.

16. Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.

16 783: Smeerenbukta, Ostteil, an altem Treibholz an der Küste, zusammen mit Buellia punctata, Caloplaca spitsbergensis, Lecanora polytropa und Xanthoria candelaria.

Caloplaca cerina ist von einer größeren Anzahl von Lokalitäten bekannt (TH. FRIES 1867 : 25, WULFF 1902 : 114, LYNGE 1924 : 6, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 215), darunter auch von Amsterdamöya.

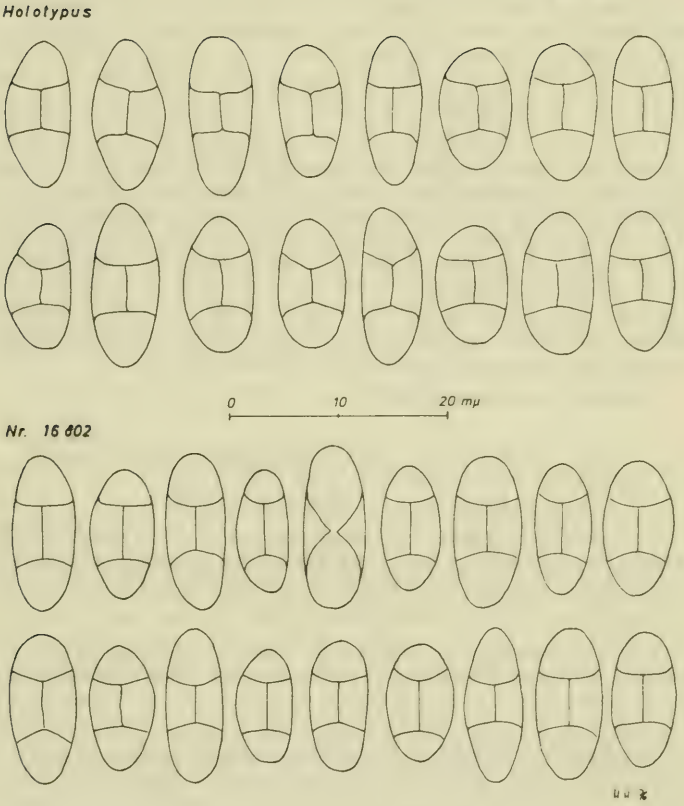
17. Caloplaca magni-filii Poelt

16 021: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 50 m, über Lecidea nigroleprosa und zusammen mit Alectoria pubescens, Lecidea atrofulva, Parmelia alpicola, Umbilicaria cylindrica, U. hyperborea, U. torrefacta an einem kleinen Granitblock.

Über das bisher bekannte Vorkommen dieser parasitischen Art (zentraleuropäische Gebirge und Skanden) gibt eine Punktverbreitungskarte bei HERTEL 1975 : 120 Auskunft. An unserem gut entwickelten Material, welches sehr gut mit dem Holotypus übereinstimmt, fiel auf, daß hier der Parasit den Wirt stärker entfärbt, als an den bisher bekannten Aufsammlungen erkennbar.

Neu für Spitzbergen.

Abb. 16




*Caloplaca alcarum POELT*

18. Caloplaca spitsbergensis H. Magn.

Tafel 6, oben.

16 487: Hollendarneset, Küste am Smeerenburgfjorden, wenig nördlich Smeerenburgodden, Treibholz, seewasserimprägnierte Borke eines Stammes, zusammen mit Buellia punctata, Caloplaca cerina, Lecanora contractula, L. polytropa, Rhizoplaca melanophthalma, Rinodina turfacea, Xanthoria candelaria.

16 784: Smeerenbukta, wenig westlich Smeerenburgodden, Treibholz, an seewärts orientierten Flächen alter Treibholz-Stämme in großen Beständen (wird von hier auch im Exsiccat "Plantae Graecenses" ausgegeben). - Die Bestimmung der Art verdanken wir Herrn Prof. Dr. J. POELT (Graz). MAGNUSSON 1944 : 40 gibt Caloplaca spitsbergensis an für Bellsund, Magdalenafjorden, Fosteröya, Moffen und Laagöya. Vermutlich ist die Art überall dort, wo Treibholz abgelagert ist, also vor allem an der Nordküste, verbreitet.

Neu für Amsterdamöya.

19. Candelariella arctica (Koerb.) R. Sant. in Vězda, Lich. Sel. Exs. no. 494, 1966. (Syn.: Candelariella crenulata (Wahlenb.) Zahlbr.)

16 196: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, S-exponierte Steilfläche (Granit), unmittelbar unterhalb von Vogelsitzplätzen, zusammen mit Buellia coniops und Physcia caesia.

16 801: Smeerenburgsletta, N-Küste zum Smeerenburgfjorden, größerer Vogelblock im flachen Vorland, Schrägfläche mit Buellia coniops, Xanthoria elegans.

Obwohl wir auf diese Art achteten, fanden wir sie (von gelegentlichen spärlichen Anflügen abgesehen) nur an diesen beiden Lokalitäten und auch dort keinesfalls in Menge. TH. FRIES 1867 : 19 schreibt, daß sie in den von ihm studierten Sammlungen aus Spitzbergen fehle, so man nicht einige spärliche, sterile Fragmente hierher stellen wolle. LYNGE 1938 : 116 zitiert Candelariella crenulata zwar als Beispiel ornithokoprophiler Flechten, gibt aber keine Fundortangaben für Spitzbergen. HAKULINEN 1954 : 34 - 35 schließlich nennt Spitz-

bergen neben Grönland, Bären-Insel, Novaja Semlja, arktischem Nordamerika, N-Asien (Beringstraße) und dem nördlichen Fennoskandien als Areal dieser Art, nennt aber für Spitzbergen ebenfalls keine Einzelangaben. Für Franz-Josef-Land meldet sie LYNGE 1931 : 19.

Neu für Amsterdamöya.

20. Candelariella placodizans (Nyl.) H. Magn. (syn. C. septentrionalis Hakul.)

16 227: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, südexponierte, feucht-schattige Schrägfläche, über verbackenem Granitgrus, an der Basis einer (sicherlich stickstoffbeeinflußten) Steilwand unterhalb von Lummen-Brutplätzen, in großem Bestand (0. 3 $m^2$); steril.

HAKULINEN 1954 : 78 nennt zwar "Spitzbergen" als Areal dieser nordischen Sippe, gibt jedoch keine Einzel-Standorte an. Solche sind bisher nur aus dem Bereich des Hornsundes durch NOWAK 1965 : 183 bekannt geworden.

Die Bestimmung dieser Probe verdanken wir Herrn Prof. Dr. J. POELT, Graz.

Neu für Amsterdamöya

21. Candelariella vitellina (Ehrh.) Müll. -Arg.

16 168: Blockschutthang am Danskegattet, zwischen Zeltplatz und Vogelklippen, ca. 15 m, an einem offenbar uralten, zwischen Granitblöcken eingekeilten Walknochen. Als Begleitflechte neben einer derzeit unbestimmbaren Lecidella.

Candelariella vitellina ist für zahlreiche Lokalitäten Spitzbergens angegeben (TH. FRIES 1867 : 19, HUE 1893 : 244, LYNGE 1924 : 7, 1926a :30, 1940a : 16, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 202, 215, 220 und HOFMANN 1968 : 73), darunter auch für Amsterdamöya. Auch vom benachbarten Franz-Josef-Land ist Candelariella vitellina bekannt (LYNGE 1931 : 20).

22. Cetraria cucullata (Bell.) Ach.

16 202: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, üppige Großflechtenvegetation unterhalb

eines Felssimses mit Brutplätzen von Krabbentauchern (P l a u t u s a l l e).

16 050: Söre Salatberget, Hochfläche, Blockschuttfeld, üppige Großflechtenvegetation in Niederungen zwischen Granitblöcken.

LYNGE 1938 : 92 nennt C e t r a r i a c u c u l l a t a in Svalbard "very widespread and in places common, but it is not ubiquitous". Auf Amsterdamöya, wo sie bereits früher von MALMGREN (TH. FRIES 1867 : 11) und SCHOLANDER (LYNGE 1938 : 92) gesammelt worden war, gehört sie zu den selteneren, aber zumindest in der stickstoffreicheren Umgebung von Vogelfelsen regelmäßig vertretenen Arten. Weitere Angaben für Spitzbergen: WULFF 1902 : 113, LYNGE 1924 : 7, 1940a: 17, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 232, NOWAK 1965 : 184.

23. C e t r a r i a d e l i s e i (Bory) Th. Fr.

16 521: Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, über Moosen in flachen Depressionen.

LYNGE 1938 : 91 kennzeichnet die Ökologie dieser Sippe treffend: "C e t r a r i a d e l i s e i is found in low depressions in the soil, which are occasionally irrigated or immersed by cold water. It is almost limited to such localities, which are found all over Svalbard. C e t r a r i a d e l i s e i is therefore one of the commonest and most plentiful lichens all over the regions investigated." So fehlt sie auch nicht jenen im Osten vorgelagerten, klimatisch weit extremeren Inseln Foynöya, Storöya, Kvitöya, Karl-XII-öya, Svensköya, Kongsöya und Abelöya (MALME 1930 : 299 - 300, LYNGE 1938 : 91 - 92, 1939 : 11, HOFMANN 1968 : 73). Auf Amsterdamöya wurde C e t r a r i a d e l i s e i bereits von MALMGREN 1861 (TH. FRIES 1867 : 11) und von SCHOLANDER 1931 (LYNGE 1938 : 91) gesammelt. Die Art bildet dort nicht die großen, geschlossenen Teppiche, wie im Bereich des Kongsfjordes, sondern ist zumeist in kleineren Exemplaren zwischen Moosen und Großflechten sitzend besonders im Tiefland sehr verbreitet.

24. C e t r a r i a e r i c e t o r u m Opiz

16 060: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, mit C l a d o n i a m i t i s, C e t r a r i a i s l a n d i c a, S p h a e r o p h o r u s g l o b o s u s und R h a c o m i t r i u m

l a n u g i n o s u m, über Feinerde zwischen Granitblöcken.

Von zahlreichen Lokalitäten des gesamten Archipels bekannt (HUE 1893 : 242, LYNGE 1924 : 8, 1926a : 30, 1938 : 89, 1939 : 10, NOWAK 1965 : 184); auf Amsterdamöya bereits von SCHOLANDER gesammelt (LYNGE 1938 : 89).

25. C e t r a r i a h e p a t i z o n (Ach.) Vain.

16 111: Smeerenburgsletta, nördlich Smeerenbukta, an Granitblöcken im Vorland.

C e t r a r i a h e p a t i z o n ist offensichtlich in Spitzbergen weit verbreitet. TH. FRIES 1867 : 11 und LYNGE 1938 : 93 nennen eine große Zahl von Fundorten, darunter auch Amsterdamöya, wo die Sippe von MALMGREN und SCHOLANDER gesammelt worden ist.

26. C e t r a r i a i s l a n d i c a (L.) Ach.

16 041 (liegt unter S p h a e r o p h o r u s g l o b o s u s): Söre Salatberget, Vogelklippen, an einem geschützten Felsband, zusammen mit R h a c o m i t r i u m l a n u g i n o s u m, C e t r a r i a n i v a l i s, C l a d o n i a m i t i s, Cl. r a n g i f e r i n a, C o r n i c u l a r i a d i v e r g e n s, O c h r o l e c h i a g r i m m i a e und S p h a e r o p h o r u s g l o b o s u s).

C e t r a r i a i s l a n d i c a, die von Amsterdamöya durch TH. FRIES 1867 : 10 und LYNGE 1938 : 87 bekannt ist, ist innerhalb des Spitzbergen-Archipels weit verbreitet. Sehr viele Funde sind aus dem Bereich der Westküste, der Nordküsten und der Hinlopenstredet bekannt (z. B. TH. FRIES l. c., LYNGE 1924 : 8, 1938 : 87, 1940 : 17). Von Kvitöya und Barentsöya meldet sie HOFMANN 1968 : 73, 74, von Edgeöya TH. FRIES 1867 : 10 und ELENKIN 1907 : 62, von Svensköya MALME 1930 : 299 und HOFMANN 1968 : 73 und von Hopen LYNGE 1938 : 88.

27. C e t r a r i a n i v a l i s (L.) Ach.

Abb. 11

16 042: Oberkante des Steilabbruches des Söre Salatberget, Vogelklippen, in üppigster Entwicklung an einem kleinen Granitrücken, ca. 250 m.

16 049: Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, zwischen Granitblöcken mit Rhacomitrium lanuginosum, Sphaerophorus globosus und anderen Großflechten.

Cetraria nivalis ist eine der allerhäufigsten Flechten Spitzbergens überhaupt ("it has previously been recorded by nearly all the botanists, who have collected lichens there, from a great number of localities" - LYNGE 1938 : 92). Die beigefügte Karte (Abb. 11), zusammengestellt nach der verfügbaren Literatur, zeigt die Verbreitung der Art innerhalb Spitzbergens und gibt zugleich einen Überblick über die überhaupt besammelten Regionen.

Auf Amsterdamöya, wo die Art bereits von der PHIPPS-Expedition 1773 (PHIPPS 1774 : 203) und später von MALMGREN (TH. FRIES 1867 : 11) und SCHOLANDER (LYNGE 1938 : 91) gesammelt wurde, ist sie insbesondere auf den Hochflächen sehr häufig und dabei zumeist mit Rhacomitrium lanuginosum vergesellschaftet.

28. Cladonia amaurocraea (Flk.) Schaer.

16 058: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld, zwischen Moosen.

TH. FRIES 1867 : 30 meldet diese Sippe als häufig von zahlreichen Punkten im nördlichen Spitzbergen. ELENKIN 1907 : 63 und NOWAK 1965 : 178 melden sie aus dem Hornsund-Gebiet, ELENKIN & SAVICZ 1912 : 96 von Edgeöya (Kvalpynten), HOFMANN 1968 : 73 (det. J. POELT) von Svensköya. LYNGE 1938 : 57 hingegen nennt für Cladonia amaurocraea nur eine einzige Lokalität (Bellsund) und glaubt, daß sich die FRIESschen Angaben auf Cladonia uncialis (L.) Wigg. emend. Hoffm. beziehen.

Wir sind uns über eine sichere Zuordnung nicht völlig klar. Unsere Pflanzen sind becherlos, mit zumeist geschlossenen aber wiederholt auch mit offenen Achseln. Die Endzweige sind öfters, aber nicht immer einwärts gekrümmt. Cortex und Medulla: K-, C-, P-, KC+ zart gelb.

Neu für Amsterdamöya.

(29.) Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaer.

Wird sowohl von TH. FRIES 1867 : 29, als auch von LYNGE 1938 : 57 für Amsterdamöya angegeben. LYNGE l.c. nennt sie "... widespread all over Svalbard, but it is far from equally common everywhere".

(30.) Cladonia carneola (Fr.) Fr.

Wird von LYNGE 1938 : 66 für Amsterdamöya und für wenige weitere Punkte der Nordküste angegeben.

(31.) Cladonia chlorophaea (Flk. ex Sommerf.) Spreng.

SCHOLANDER sammelte nach LYNGE 1938 : 65 diese Art in der "f. lepidophora" auf Amsterdamöya.

32. Cladonia coccifera (L.) Willd.

16 102: Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, am feuchten Boden über Moosen, zusammen mit Cetraria delisei und Ochrolechia frigida.

Cladonia coccifera ist eine in Spitzbergen häufige und verbreitete Art und wurde aus allen Teilen Svalbards (Spitsbergen, Nordaustland, Storöya, Foynöya, Kvitöya, Barentsöya, Edgeöya, Kong Karls Land, Hopen, Björnöya) gemeldet (TH. FRIES 1867 : 30, ELENKIN 1907 : 63, LYNGE 1924 : 8, 1938 : 56, 1939 : 8, 1940a : 12, NOWAK 1965 : 178, HOFMANN 1968 : 73). Von Amsterdamöya melden sie TH. FRIES l.c. und LYNGE 1938 : 56.

33. Cladonia deformis (L.) Hoffm.

16 221: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, zusammen mit Rinodina turfacea, Ochrolechia frigida und Mycoblastus tornoensis über abgestorbenen Moospolstern.

16 046: Oberkante der Steilabbrüche des Söre Salatberget, ca. 250 m, Vogelklippen, südwest-exponierter kleiner Grat, mit Sphaerophorus globosus und Moosen.

Mit Ausnahme eines Fundes aus dem Isfjord-Gebiet (Congressdalen - LYNGE 1924 : 9) sind nur Aufsammlungen von den

Nordküsten Vestspitsbergen und Nordaustlandets bekannt geworden: TH. FRIES 1867 : 29, LYNGE 1938 : 57 (+ Plate V: Verbreitungskarte), 1940 a : 13.

Neu für Amsterdamöya.

34. Cladonia elongata (Jacq.) Hoffm.

16 107: Smeerenburgsletta nahe Smeerenburgodden, in dichten Polstern zwischen Moosen.

LYNGE 1938 : 61 nennt Cladonia elongata "certainly one of the commonest lichens all over Svalbard, and equally plentiful everywhere". Aus dem Bereich der Westküste Spitsbergens einschließlich der großen Fjordsysteme, sowie aus dem Norden liegen zahlreiche Angaben vor (LYNGE 1924 : 9, 1926 : 30, 1938 : 60 - 62, 1940 : 12, NOWAK 1965 : 179), während aus dem gesamten Ostteil des Archipels (ausgenommen die Nordküste und Hinlopenstraße) uns nur die Angabe HOFMANNs 1968 : 73 (Barentsöya: Stauferland) bekannt wurde.

Für Amsterdamöya ist Cladonia elongata bereits nachgewiesen (LYNGE 1938 : 61, leg. HØEG).

(35.) Cladonia gracilis (L.) Willd.

Diese Art, die auf Spitzbergen verbreitet scheint und von zahlreichen Autoren angegeben wird, wird von TH. FRIES 1867 : 29 auch für Amsterdamöya genannt.

(36.) Cladonia lepidota Nyl.

Diese Art wird in verschiedenen Varietäten und Formen für weite Teile Spitzbergens gemeldet (TH. FRIES 1867 : 28, SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 246, 248, LYNGE 1924 : 9, 1938 : 63, 1940 a : 13). TH. FRIES l. c. nennt sie auch für Amsterdamöya.

37. Cladonia mitis Sandst.

16 091, 16 105: Smeerenburgsletta unweit Smeerenburgodden, üppige Moos-Flechten-Tundra.

16 055, 16 057: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, mit Rhacomitrium lanuginosum, Cetraria nivalis, Sphaerophorus globosus, Alectoria nigricans u.a. zwischen kleineren Granitblöcken Polster bildend.

16 203, 16 217: Vogelklippen am Danskegattet östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, üppige Großflechtenvegetation auf einem Felssims unmittelbar unterhalb von Krabbentaucher-Brutplätzen.

Cladonia mitis wird von LYNGE 1938 : 55 für eine Vielzahl von Lokalitäten innerhalb Spitzbergens angegeben, so auch für Amsterdamöya (leg. SCHOLANDER). Weitere Angaben bei: LYNGE 1924 : 9, 1940a : 12, NOWAK 1965 : 179 und HOFMANN 1968 : 73. Auf Amsterdamöya gehört sie zu den ausgesprochen häufigen Arten.

38. Cladonia rangiferina (L.) Wigg.

16 044: Abbruchkante der Steilabfälle des Söre Salatberget, Vogelklippen, ca. 250 m, Felsband, mit Ptilidium ciliare, Cladonia mitis und Cetraria nivalis.

16 201: Vogelklippen am Danskegattet östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, Felsband mit üppiger Vegetation (Rhacomitrium lanuginosum, Ptilidium ciliare, Cetraria islandica, C. nivalis, Cladonia mitis u.a.).

Cladonia rangiferina ist nach LYNGE 1938 : 55 "a rare species, restricted to the northwest corner of Spitsbergen (Prins Karls Forland, Kongsfjorden, Virgohamna, Kobbefjorden) in addition to a single find in the Nordostland (Brennevinsfjorden)". SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 243, 244, 253, 281 melden Cladonia rangiferina von Prins Karls Forland, Hermansenöya und Kapp Boheman. Das von TH. FRIES 1867 : 30 angegebene Vorkommen für den tief im Süden liegenden Hornsund wird durch NOWAK 1965 : 179 bestätigt. Cladonia rangiferina war auf Amsterdamöya keineswegs selten und insbesondere an stärker gedüngten Standorten im Bereich von Vogelfelsen regelmäßig anzutreffen.

Neu für Amsterdamöya.

(39.) Cladonia subcervicornis (Vain.) Kernst.

LYNGE 1938 : 63 - 64 gibt diese Sippe für Amsterdamöya und 6 weitere Lokalitäten der Nordküste, sowie für den Bellsund an.

(40.) Cladonia uncialis (L.) Wigg.

LYNGE 1938 : 58 gibt diese Sippe, die er als weitverbreitet in Spitzbergen bezeichnet auch für Amsterdamöya (leg. SCHOLANDER) an.

41. Collema ceraniscum Nyl.

16 038, 16 114, 16 421: Smeerenburgsletta, an vielen Stellen zwischen Moosen über feuchtem Sand oder Granitgrus. Bei Nr. 16 114 mag das Substrat durch zahlreiche Fragmente kalkhaltiger Ziegel (Tranöfen aus dem 17. Jahrhundert) schwach kalkbeeinflußt sein.

DEGELIUS 1954 : 260 revidierte Proben von "about 30 locs. from W coast according to collections mainly made by TH. M. FRIES 1868 and LYNGE 1926 and two from North East Island", dabei wird auch "Smeerenburg" als Fundort erwähnt.

42. Cornicularia divergens Ach.

16 045, 16 062: Oberkante der Steilabfälle des Söre Salatberget, ca. 250 m, Vogelklippen. An offensichtlich stark gedüngten Stellen (Felsbänder) innerhalb üppiger Flechten-Vegetation (Alectoria nigricans, Cetraria cucullata, C. ericetorum, C. nivalis, Ochrolechia frigida, Sphaerophorus globosus, Rhacomitrium lanuginosum u.a.).

Cornicularia divergens ist von zahlreichen Lokalitäten des Spitzbergen-Archipels bekannt (TH. FRIES 1867 : 10, KOERBER 1875 : 521, WULFF 1902 : 113, LYNGE 1938 : 95, 1940 : 18, NOWAK 1965 : 185, HOFMANN 1968 : 73). LYNGE 1938 : 95, der wie TH. FRIES 1867 : 10 Cornicularia divergens für Amsterdamöya angibt, bezeichnet sie als "not common" und an anderer Stelle als "more common northward". Auf Amsterdamöya fanden wir Cornicularia divergens verbreitet im Bereich von Vogelklippen.

43. Cornicularia muricata Ach.

16 865: Oberkante der Steilabfälle des Söre Salatberget, Vogelklippen, ca. 260 m, auf schmalem Felsband zusammen mit Cladonia spec., Mycoblastus tornoensis, Ochrolechia grimmiae und Sphaerophorus

globosus in Rasen von Chandonanthus setiformis und Rhacomitrium lanuginosum.

Die eindeutige Zuordnung dieser, durch das Wachstum im Moosrasen in ihrer Wuchsform sicherlich veränderten Flechte, fiel uns schwer. Die dunkelbraun glänzenden Lageräste sind ± stielrund und zeigen keine vertieften Pseudocyphellen, die langgestreckte Hauptachse trägt oft zahlreiche schlanke Fibrillen (wie bei C. aculeata f. crinita beschrieben); das Mark ist von lockerem Geflecht erfüllt.

Cornicularia muricata wird aus Svalbard scheinbar nur von NOWAK 1965 : 185 (Hornsund) angegeben. Jedoch haben TH. FRIES 1867 : 10 und LYNGE z.B. 1938 : 95 ganz offensichtlich nicht zwischen C. aculeata und C. muricata unterschieden. Die Sammelart ist nach Angaben beider Autoren innerhalb Spitzbergens sehr verbreitet; auch Amsterdamöya ist unter den Fundorten genannt.

44. Geisleria (?) spec.

Abb. 17

16 805: Smeerenburgodden, über verbackenem Feinsand und Moosen (möglicherweise aber auch parasymbiontisch auf einer weißgrauen, sterilen Kruste).

Die Bestimmung gelang trotz der gut entwickelten Fruchtkörper nicht. Der Gattungsschlüssel bei POELT 1969 führt zu Geisleria, wobei aber die beiden dort geführten Arten (G. sychnogonioides Nitschke und G. jamesii Swinscow) nicht in Frage kommen. Vom Erscheinungsbild her betrachtet könnte auch ein Flechtenparasit vorliegen. Somit bleibt auch die Gattungsbestimmung unsicher.

Folgende Merkmale seien festgehalten: Thallus schollig-krustig, weißgrau, zusammenhängend, von glatter Oberfläche. Perithecien winzig (0.08 - 0.17 mm Ø), kugelig, halbeingesenkt, schwarz, mit feinem zentralem Porus. Asci schlank, fast zylindrisch, 8-sporig, ohne amyloide Strukturen am oder im Ascus (Hymenium J-, bzw. gelbbraun). Sporen farblos, jung mit schmalem Halo, 13 - 21 - 29 x 3.5 - 5.3 - 7.0 µm, mit (1-) 3 (-6) Quersepten, stets asymetrisch. Paraphysen bleibend, ca. 1.8 µm im Ø, durch zahlreiche Anastomosen zu Raumnetzen verknüpft, mit dünnen, oft schwer erkennbaren Septen; in K wenig verändert.

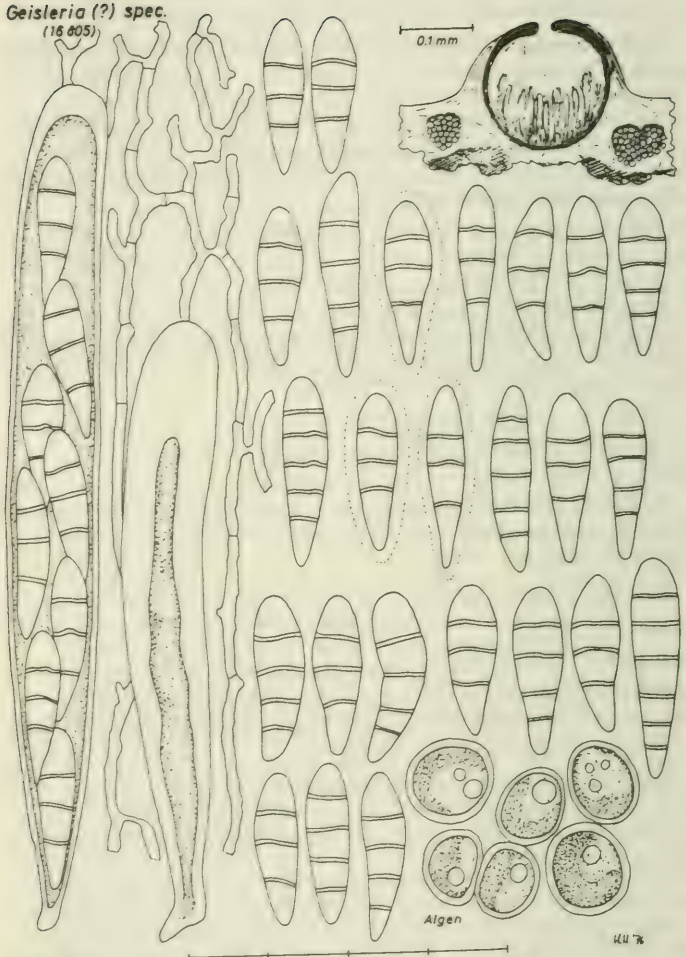



Abb. 17

Algen stets in kompakten Kolonien, gelbgrün, einzellig, kugelig, 7 - 12 µm ∅, mit napfförmigen Chromatophor. Im cortexnahen Bereich scheinen die Algenkolonien dunkel pigmentiert, was jedoch durch dunkle Pilzhyphen vorgetäuscht wird.

Weitere Merkmale sind der beigefügten Zeichnung (Abb. 17) zu entnehmen.

Die Gattung G e i s l e r i a ist aus Spitzbergen nicht bekannt.

45. H a e m a t o m m a l a p p o n i c u m Räs.

16 068: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld; Schrägfläche eines Granitblockes, zusammen mit L e c i d e a sp., P a r m e l i a a l p i c o l a, R h i z o c a r p o n i n a r e n s e und U m b i l i c a r i a d e c u s s a t a.

16 063: Oberkante der Steilabfälle des Söre Salatberget, Vogelklippen, ca. 250 m, exponierte Steilfläche eines Gratfelsens.

H a e m a t o m m a l a p p o n i c u m wurde bislang einzig durch NOWAK 1965 : 183 (vom Hornsund) bekannt. Es bleibt indes abzuwarten, ob sich nicht TH. FRIES' Angaben für H a e m a t o m m a v e n t o s u m s.l. (1867 : 20 - Bellsund, Magdalenenfjorden, Dansköya, Amsterdamöya, Wijdefjorden, Sorgfjorden, Sjuöyane), alle auf diese nordische Kleinart beziehen, wofür auch die angegebene Reaktion mit KOH "thallum non tingit" spräche.

46. H u i l i a m a c r o c a r p a (DC.) Hertel, Herzogia 3, 374 (1975); Khumbu Himal 6 (3) (im Druck) - L e c i d e a m a c r o c a r p a (DC.) Steud.

16 229: Vogelklippen am Danskegattet östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, von stark eutrophiertem Sickerwasser überrieselte Horizontalfläche eines Felsbandes (Gneis), im Schatten eines großen Blockes, teilweise von Algenkolonien überzogen.

Die Pflanze zeigt folgende Merkmale: Eigenschaften des Thallus, wegen des starken Algenbewuchses schwer zu beurteilen, dünnkrustig, weißlich, höckerig areoliert, K-, P-, C-, J-. Apothecien bis 1.8 mm ∅, mit trocken schwarzbrauner (fast schwarzer), feucht dunkelbrauner, ziemlich flacher Scheibe, deutlichem Wulstrand und stark verengter Basis. Epihymenium hellbraun. Hymenium 100 - 120 µm hoch. Excipulum relativ hell,

im Vergleich zum Hypothecium mit leicht rotbraunem Ton, aus stark verquollenen, 7 - 8 µm breiten Hyphen (Lumen nur um 1.5 µm Ø) aufgebaut, zwischen denen dunkles, körniges Pigment eingelagert ist. Von ihrem ökologischen Verhalten her haben wir im Gelände auf H u i l i a h y d r o p h i l a getippt.

H u i l i a m a c r o c a r p a wird für Spitzbergen nur von LYNGE (1926a : 31, 1939 : 6, 1940a : 11) für einige wenige Punkte (Hopen, Isfjord) angegeben. Mehrere seiner Funde gehören ihrer Beschreibung nach nicht zu H u i l i a m a c r o c a r p a im strengsten Sinn.

Neu für Amsterdamöya.

47. H u i l i a m e l i n o d e s (Koerb.) Hertel, Herzogia 3, 374 (1975) - L e c i d e a m e l i n o d e s (Koerb.) H. Magn. in Lynge.

16 010 (cum apoth.), 16 027: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 30 m.

16 123, 16 138, 16 155: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld, alle steril.

Alle Pflanzen wuchsen an Stellen hoher Bodenfeuchtigkeit, an kleinen Steinen am Boden, oder an bodennahen Flächen locker aufeinander liegender Blöcke u. dgl. Häufige Begleitarten waren: A l e c t o r i a p u b e s c e n s, L e c a n o r a p o l y t r o p a, L e c i d e a a t r o f u l v a, L. l a p i c i d a, R h i z o c a r p o n f e r a x, T r e m o l e c i a a t r a t a, U m b i l i c a r i a t o r r e f a c t a und A n d r e a e a sp.

H u i l i a m e l i n o d e s wurde auf Proben aus Spitzbergen und Nowaja Semlja begründet; sie wird in der Literatur (KOERBER 1875 : 522, LYNGE 1940a : 11, NOWAK 1965 : 176) nur für das Isfjord- und Hornsund-Gebiet angegeben. Auf Amsterdamöya gehört sie zu den häufigsten Krustenflechten überhaupt, fruchtet aber nur sehr selten.

Neu für Amsterdamöya.

48. I n v o l u c r o t h e l e a n t o n e l l i a n a (Bagl. & Car.) Serv.

16 481: Smeerenbukta, auf einem niedrigen, von Schmelzwasser gelegentlich überfluteten Block aus sehr hartem Silikat

(?Hornfels, Grauwacke o.ä.), zusammen mit C a t i l l a r i a sp. und L e c i d e a s y m p h y c a r p e a.

Mit den bei ZSCHACKE 1934, H. MAGNUSSON 1952 und SERVIT 1954 gegebenen Schlüsseln gelangt man unproblematisch zu I. a n t o n e l l i a n a (syn. T h e l i d i u m a n t o n e l l i a n u m Bagl. & Car.), eine Art, die vom Gipfel des Monte Rosa (4630 m) in den Zentralalpen beschrieben wurde und die H. MAGNUSSON 1952 : 66 aus Schwedisch Lappland (Vassitjåkko) unter sehr ähnlichen ökologischen Bedingungen wachsend ("on low stones by melting snow") angibt. Das bei unserem Exemplar ringsum dunkle Kerngehäuse und die mitunter kahnförmigen ("naviculaartigen" - ZSCHACKE) Sporen passen der Beschreibung nach auf var. b a c h m a n n i i (Zschacke 1934 : 371) (= T h e l i d i u m a n t o n e l l i a n u m var. b a c h m a n n i i Zschacke), die aus dem Elstergebirge in Mitteleuropa bekannt ist.

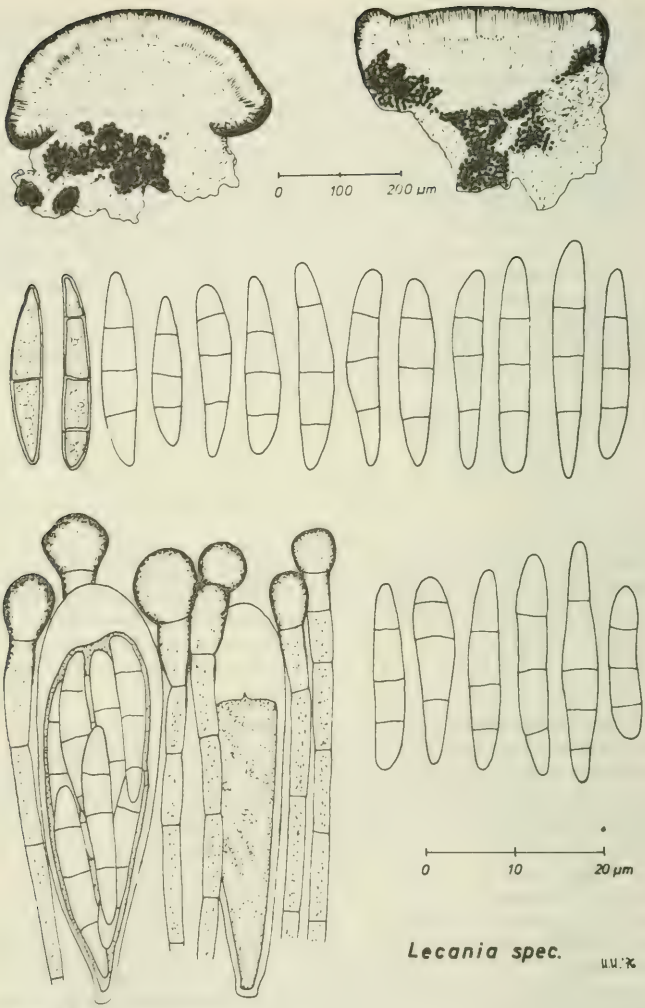
Neu für Spitzbergen.

49. L e c a n i a sp.

Abb. 18

16760 (liegt unter P o l y b l a s t i a h y p e r b o r e a), 16914-G: Smeerenburgodden, bei dem westlichsten der Tranöfen; an Resten alter, kalkhaltiger Ziegel; zusammen mit L e c a n o r a d i s p e r s a f. c o n i o t r o p a, P o l y b l a s t i a h y p e r b o r e a, T r e m o l e c i a n i v a l i s und V e r r u c a r i a sp.

Die Probe, deren Bestimmung nicht gelang, zeigt die folgenden Merkmale: Thallus: vereinzelte oder zu kleinen Gruppen zusammentretende, weißliche, kleine (0.1 - 0.35 mm ∅), niedrige (bis 0.2 mm), gewölbte, rundliche Areolen; K-, P-, C-, J-. Apothecien: sehr zahlreich, einzeln oder in lockeren kleinen Gruppen, mit stark verengter Basis locker aufsitzend, 0.15 - 0.65 mm ∅, trocken schwarz (oder fast schwarz), feucht mit schwach durchscheinender, (oliv-) brauner bis schwarzer Scheibe und anfangs schmalem, später schwindendem, dunklerem Rand. Jüngere Apothecien mit schwach bis mäßig stark gewölbter Scheibe, ältere oft fast halbkugelig gewölbt. Epihymenium: braunstichig rauchgrau bis olivbraun, ca. 15 - 20 µm hoch, schwer abgrenzbar. Hymenium: 45 - 55 µm hoch, farblos, amyloid. Hypothecium: farblos. Excipulum: mit farblosem, häufig von einzel-




*Lecania spec.* u.u.K

Abb. 18

ligen, kugeligen Grünalgen erfülltem Innenbereich und schmaler, bräunlicher, epihymeniumartiger Rindenzone. Paraphysen: verklebt, einfach, unverzweigt, kaum je anastomosierend, mit sehr stark verdickten Endzellen (bis 7.5 µm Ø) - siehe Abb. 18. Asci: keulig, 43 - 50 x 11 - 15 µm, 8-sporig, mit kräftigem, stark amyloidem Tholus (L e c i d e l l a-Typ). Sporen: spindelig, meist leicht asymetrisch (das stärker verjüngte Ende im Ascus unten), (2-) 4 (-5)-zellig, dünnwandig, farblos 16 - 27 x 3.0 - 4.5 µm - siehe Abb. 18.

An L e c a n i a-Arten aus Spitzbergen sind nur bekannt: L. a i p o s p i l a (Wahlenb. ex Ach.) Th. Fr. (TH. FRIES 1867 : 20, LYNGE 1924 : 11) mit zweizelligen Sporen, L. e r y s i b e (Ach.) Mudd (TH. FRIES 1867 : 21) mit ebenfalls zweizelligen Sporen und L. n y l a n d e r i a n a Massal. (WULFF 1902 : 114 - Wijdefjorden) mit vierzelligen, jedoch kürzeren Sporen und abweichenden, meist stark bereiften Apothecien.

50. L e c a n o r a b a d i a (Hoffm.) Ach.

16 182 (sub L e c i d e l l a b u l l a t a): Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, Überhangfläche einer Kluft, 100 m, zusammen mit L e c i d e l l a b u l l a t a und zwei sorediösen Krusten.

Die variable Art wird von TH. FRIES 1867 : 23 für einige Lokalitäten im hohen Norden (Magdalenafjorden, Dansköya, Amsterdamöya, Sorgfjorden, Lovénberget, Sjuöyane), von LYNGE 1924 : 11 für Sörkappöya im äußersten Süden angegeben.

51. L e c a n o r a c o n t r a c t u l a Nyl. (syn. L e c a n o r a t h u l e n s i s Th. Fr.)

16 032: Smeerenburgsletta unweit des ehemaligen Smeerenburgs, ca. 2 m hoher Granitblock im flachen Vorland, Vogelsitzblock, mit B u e l l i a c o n i o p s und X a n t h o r i a c a n d e l a r i a.

16 456: Smeerenbukta unweit Smeerenburgodden, an Rinde eines alten Treibholzstammes, zusammen mit C a l o p l a c a s p i t s b e r g e n s i s, B u e l l i a p u n c t a t a, L e c a n o r a p o l y t r o p a, R h i z o p l a c a m e l a n o p h t h a l m a und R i n o d i n a t u r f a c e a.

16 205: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, Granit-Steilfläche unmittelbar unterhalb von Lummen-Brutplätzen, zusammen mit Buellia coniops, Caloplaca alcarum und Xanthoria candelaria.

Die stark nitrophile Lecanora contractula wurde aus Spitzbergen nur von wenigen Lokalitäten bekannt: Hornsund und Fosteröya (TH. FRIES 1867 : 18, Bellsund (LYNGE 1924 : 13, 1940 : 16) und Hopen (LYNGE 1939 : 10).

Neu für Amsterdamöya.

52. Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf.

16 629: Smeerenburgodden, an Ziegelsplittern am Boden, nahe den Resten der Tranöfen. Zusammen mit Lecania sp., Polyblastia hyperborea s.l. und Tremolecia nivalis. Die alten Ziegel enthalten Kalk, der durch HCl leicht nachweisbar ist. Die Pflanze könnte zu f. coniotropa gestellt werden und stimmt gut mit entsprechendem Material aus den Alpen überein.

Lecanora dispersa ist nur von wenigen Punkten Spitzbergens bekannt: Hornsund (KOERBER 1875 : 525, NOWAK 1965 : 182), Bellsund (LYNGE 1924 : 12), Isfjorden (Belvedere im Sassengebiet) (LYNGE 1940a : 15) und Reinsdyrflya (SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 214). Soweit angegeben wuchsen dort alle Proben über Kalk.

Neu für Amsterdamöya.

53. Lecanora polytropa (Ehrh.) Rabenh.

16 545: Smeerenbukta nahe Smeerenburgodden, an alter Rinde eines Treibholzstammes, zusammen mit Buellia punctata, Caloplaca spitsbergensis, Lecanora contractula, Rhizoplaca melanophthalma (üppig entwickelt, zum größten Teil aus Apothecien bestehend).

16 970: Küste am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 6 m, sehr häufig auf kleinen, kaum aus dem Boden herausragenden Steinen, teilweise befallen von Lecidea cf. vitellinaria. Eine Pflanze mit deutlich entwickeltem Thallus und auffälligem, schwarzen Hypothallus.

16 147: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 280 m, Blockschuttfeld; an einem kleinen Granitblock, zusammen mit Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecidea auriculata, Parmelia alpicola, Tremolecia atrata und Umbilicaria torrefacta. Eine kryptothalline Pflanze, stark von Torula befallen.

Lecanora polytropa scheint in ganz Svalbard verbreitet zu sein. TH. FRIES 1867 : 22, wie auch SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 202, 230 geben sie für zahlreiche Stellen im Norden an (darunter auch Amsterdamöya), LYNGE 1924 : 12 für Isfjord, Bellsund und Sörkapp, NOWAK 1965 : 182 für den Hornsund, ELENKIN 1907 : 62 für die Ostküste von Sörkappland und schließlich LYNGE 1939 : 9 für Kong Karls Land. Auch von Franz-Josef-Land wird sie gemeldet (LYNGE 1931 : 18 - 19).

Daß Lecanora polytropa nicht selten auch auf organische Substrate geht, gibt schon TH. FRIES l.c. an, der sie von Treibholz und von alter Schneehuhn-Losung meldet.

54. Lecidea armeniaca (DC.) Fr.

16 004: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 30 m, exponierte Steilfläche eines Granitblockes, mit Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum, Rh. inarense und Sporastatia testudinea. Eine extreme Wuchsform mit schlecht entwickelten Apothecien, hell ockergelbem, glatt glänzendem Thallus. Die unregelmäßig welligen, mitunter aber leicht konvexen Areolen sind randlich dick mit schwarzem "Hypothallus" umgürtet.

Lecidea armeniaca ist nur wenige Male von Spitzbergen gemeldet. TH. FRIES 1867 : 40 (sub: f. melaleuca (Sommerf.) Fr. - zu der man auch unsere Probe rechnen könnte) nennt sie für: Bellsund, Magdalenafjorden, Wijdefjorden, Sorgfjorden, LYNGE 1924 : 13 für Trollosen (Sörkapp-Hornsund).

Neu für Amsterdamöya.

55. Lecidea atrobrunnea (Ram. ex Lam. & DC.) Schaer.

Abb. 13; Tafel 6, unten

16 177, 16 183, 16 184, 16 187, 16 193: Vogelklippen am Danskegattet östlich Nordre Midtodden, 100 m, stark gedüngte Schräg- und Steilflächen, zusammen mit Buellia coniops, Candelariella arctica, Lecanora polytropa u.a.

16 186: von der selben Lokalität, aber an einer Steilfläche in einer Kluft, zusammen mit Acarospora chlorophana, Lecidella bullata, Rhizocarpon grande (liegt unter: Lecidella bullata).

Lecidea atrobrunnea wird von zahlreichen Lokalitäten in Spitzbergen gemeldet, TH. FRIES 1867 : 41 erwähnt sie von: Bellsund, Magdalenafjorden, Kobbefjorden, Smeerenburg, Moffen, Sorgfjorden, Fosteröya, Depotöya, Lovénberget, Laagöya und Brennevinfjorden. LYNGE 1939 : 5 meldet sie von Storöya, LYNGE 1924 : 13 von Olsokflyan, LYNGE 1940 a : 9 von Isfjorden: Sassenomraadet und NOWAK 1965 : 175 schließlich aus dem Hornsund (vgl. Abb. 13). Auch aus dem benachbarten Franz-Josef-Land hat LYNGE 1931 : 7 die Art gemeldet.

Es hat uns überrascht, die uns aus den Alpen und mediterranen Hochgebirgen vertraute Art in Spitzbergen als hochnitrophilen Bewohner von Vogelfelsen wiederzufinden. Sehr wahrscheinlich handelt es sich um eine etwas abweichende Sippe, die auch durch (meist) blasseren Thallus und abweichende Reaktionen (P+ gelb, K+ orange) auffällt. Das Problem soll weiter verfolgt werden.

56. Lecidea atrofulva Sommerf., HERTEL, Mitt. Bot. München, 12: 125 - 129 (1975).

16 020: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, an geschützten, sehr boden- und luftfeuchten Stellen des hohlraumreichen Blockschutts, Granit, ca. 30 m, zusammen mit Anflügen von: Lecidea leucophaeoides, Lecanora polytropa, Rhizocarpon ferax, Tremolecia atrata, Umbilicaria cylindrica und U. torrefacta.

16 064: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, in Feinerde halb eingebetteter Granitstein; zusammen mit Huilia melinodes, Tremolecia atrata und Anflügen von Alectoria pubescens und Umbilicaria torrefacta.

16 164: Am Abstieg vom Söre Salatberget zur Küste am Danskegattet, Blockschutthang bei ca. 200 m, kleine Granitgerölle in Klüften zwischen den großen Blöcken; mit Huilia melinodes und Tremolecia atrata.

16 145: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfeld, 270 m, in Feinerde eingebetteter Granitkiesel. Der Kiesel ist großenteils von Huilia melinodes und Tremolecia atrata bewachsen; Lecidea atrofulva findet sich nur in einer schmalen, ringförmigen Zone im unmittelbaren Bereich des Boden-Kontaktes.

Lecidea atrofulva, die sich allerdings oft nur in kleinen Areolengruppen verstreut zwischen anderen Flechten findet, gehört zu den häufigsten Arten im Bereich der Blockschutthänge von Amsterdamöya. Wir fanden sie stets nur steril. Die nach den bisherigen Funden (vgl. HERTEL 1975 : 125 - 129) chalkophil erscheinende Art war in Spitzbergen keineswegs an erzreiches Gestein gebunden. Ihr Massenvorkommen auf der vergleichsweise ozeanischen Insel Amsterdamöya und ihr Zurücktreten in den kontinentaleren Innenbereichen des Kongs- und Isfjordes, sowie ihr ökologisches Verhalten weisen sie als eine zumindest subozeanisch getönte Art mit sehr hohen Ansprüchen an Luft- und Bodenfeuchtigkeit aus. Prof. Dr. R. SANTESSON, der Wiederentdecker dieser Sippe, kennt Lecidea atrofulva von zahlreichen Lokalitäten Nordeuropas (mündl. Mitteilung), wahrscheinlich auch von Spitzbergen.

57. Lecidea auriculata Th. Fr.

Abb. 14

16 485, 16 781: Smeerenburgsletta, Horizontalflächen und Kanten größerer, im Boden eingebetteter Granitsteine, zusammen mit: Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum, Tremolecia atrata.

16 003, 16 007: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, Steilflächen und vor allem Kanten größerer Granitblöcke, ca. 30 m, zusammen mit Rhizocarpon inarense.

16 167: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, in Feinerde halb eingebetteter Stein (an dessen Spitze), mit Lecidea atrofulva.

16 075, 16 115, 16 144, 16 153: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfelder, an kleineren Granitblöcken. Begleiter: Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Parmelia alpicola, Rhizocarpon ferax, Rh. inarense, Sporastatia testudinea, Tremolecia atrata, Umbilicaria cylindrica.

16 157, 16 166: Steilküste am Danskegattet, Blockschutthänge, ca. 150 bzw. 200 m, Granitblöcke, vorwiegend an Horizontalflächen und Kanten. Begleiter: Alectoria pubescens, Parmelia alpicola.

Alle unsere Funde gehören zu Lecidea auriculata im strengsten Sinn; sie zeigen sämtlich den typischen Apothecienbau, die schmalen kleinen Sporen, eine deutlich amyloide Medulla und es fehlt ihnen sämtlich eine C-Raktion des Excipulums. Ein epilithischer Thallus ist nur gelegentlich entwickelt und dann oft rostig überlaufen.

Es überrascht, daß diese in der Arktis auf Silikat sicher verbreitete Art nur von wenigen Lokalitäten in Spitzbergen angegeben wird: Dansköya, Sorgfjorden, Laagöya, Lovénberget, Brennevinsfjorden (TH. FRIES 1867 : 39), Prins Karls Forland, Björnbeinflyan (LYNGE 1924 : 13), Laksejöen beim Wijdefjorden (SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 246), Hornsund (NOWAK 1965 : 175); vgl. Abb. 14.

Neu für Amsterdamöya.

58. Lecidea circumnigrata H. Magn. in Degel. var. reagens H. Magn.

16 907: Smeerenburgsletta, loser, halb in Feinerde eingebetteter Granitstein, mit Alectoria pubescens, Tremolecia atrata und Umbilicaria sp.

16 073, 16 596: Söre Salatberget, Hochplateau, Blockschutthalde, 270 m, niedriger Granitblock, bzw. kleine Granitsteine, zusammen mit Huilia melinodes, Lecidea atrofulva, Rhizocarpon ferax und Tremolecia atrata. (Eine weniger typische Pflanze).

16 067: Söre Salatberget, Vogelklippen, 250 m, exponierter Gratfelsen, zusammen mit Alectoria pubescens, lecanora badia, L. polytropa, Lecidea cf. scrobiculata, Parmelia alpicola, Rhizocarpon sp., Sporastatia testudinea, Tremolecia atrata.

Die bislang aus Fennoskandien, dem arktischen N-Amerika (unpubl.) und den Alpen bekannte Sippe steht der Lecidea lulensis recht nahe und nicht der Lecidea lactea Schaer., deren Extremformen (z.B. Lecidea dendroclinis Nyl.) mitunter habituell ähnlich sind und auch in der K-Reaktion Übereinstimmung zeigen.

Neu für Spitzbergen.

59. Lecidea demissa (Rutstr.) Ach.

16 033: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, 30 m, über Feinerde in einer flachen Mulde eines, von Rhacomitrium lanuginosum überzogenen Granitblockes.

Lecidea demissa wird nur von TH. FRIES 1867 : 33, als "Psora atrorufa (Dicks.)" von Spitzbergen angegeben: Bellsund, Magdalenafjorden, Kobbefjorden, Dansköya, Laagöya, Sjuöyane.

Neu für Amsterdamöya.

60. Lecidea ementiens Nyl., H. MAGN. Bot. Not. 465 - 467 (1934); VAINIO, Acta. Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2) : 370 - 371 (1934) - Lecidea ramulosa Th. Fr. var. depressa Th. Fr. Lich. Scand. 521 (1874).

16 086, 16 423: Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, Moosrasen überziehend. - Die Bestimmung der Probe 16 086 verdanken wir Herrn Dr. K. KALB.

Lecidea ementiens wurde bisher aus Svalbard nur von der Bäreninsel bekannt (LYNGE 1926b : 28 - 29).

Neu für Spitzbergen.

61. Lecidea epiiodiza Nyl.

16 141: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, flacher, lose über Feinerdeansammlungen zwischen Granitblöcken liegender Granitstein. Begleiter: Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, L. lapicida, Parmelia alpicola, Rhizocarpon ferax, Tremolecia atrata, Umbilicaria torrefacta.

Diese Probe entspricht gut der bei HERTEL 1976 gegebenen Beschreibung dieser Art, die bislang nur aus Fennoskandien, aus den Karpaten, der Hohen Tatra, von Nowaja Semlja, der Tschuktschen Halbinsel und aus dem Himalaya bekannt war.

Neu für Spitzbergen.

62. Lecidea hypnorum Libert, Plant. Crypt. Arduenna, fasc. I, no. 12 (1830); VĚZDA, Lich. Sel. Exs. no. 1233 (1974). Syn.: Lecidea templetonii Th. Tayl.

Abb. 19

16 215: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, über Moospolstern auf einem schmalen Felssims. - Wir verdanken die Bestimmung dieser Probe, deren mikroskopische Merkmale Abb. 19 zeigt, Herrn Dr. K. KALB.

Unter dem Namen "Lecidea atrofusca (Flot.) Mudd" gibt NOWAK 1965 : 177 einen einzigen Standort für Spitzbergen an (Hornsund).

Neu für Amsterdamöya.

63. Lecidea impavida Th. Fr.

Abb. 6

16 070, 16 122, 16 129: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, kleinere Granitblöcke und -steine in bodenfeuchter Lage. Begleiter: Huilia melinodes, Lecanora

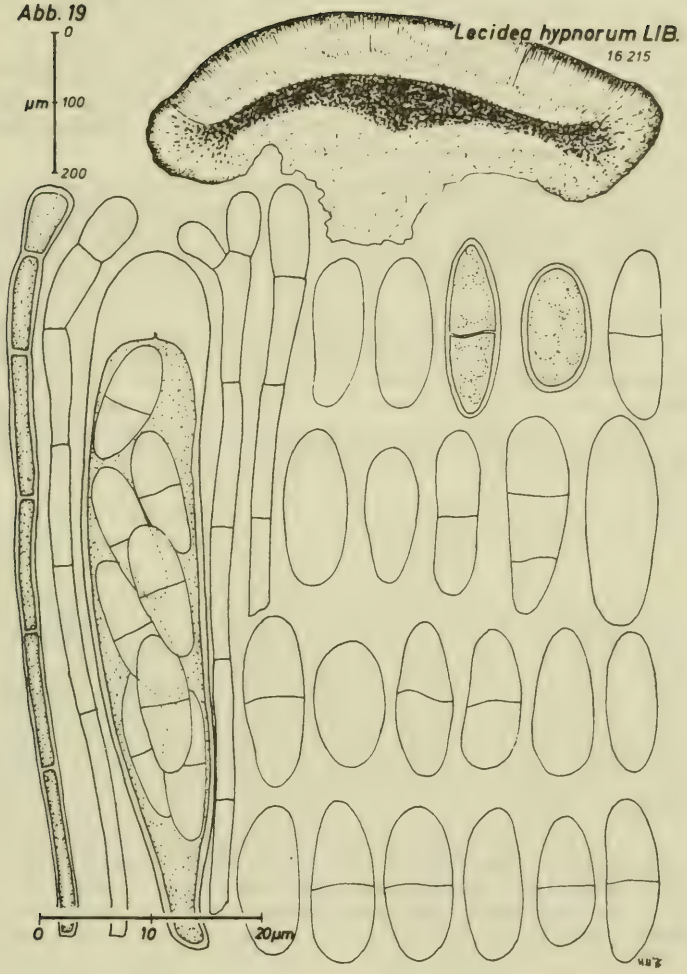


Abb. 19
0
µm 100
200
Lecidea hypnorum LIB.
16 215
0
10
20µm

polytropa, Lecidea atrofulva, Rhizocarpon copelandii, Rh. inarense, Tremolecia atrata, Umbilicaria torrefacta.

Unsere Funde dieser sehr kennzeichnenden, etwas an Mosigia gibbosa erinnernden Flechte stimmen sehr gut mit dem Lectotypus dieser Art (Amsterdamöya, Smeerenberg, A. J. MALMGREN 1861 - UPS) überein; sie stammen aus dem unmittelbaren Bereich des locus classicus.

Lecidea impavida ist für folgende weitere Lokalitäten in Spitzbergen angegeben: Hornsund, Kobbefjorden, Danskøya, Sorgfjorden (TH. FRIES 1867 : 42) und Sörkappöya sowie Sörkappland (LYNGE 1924 : 14); vgl. Abb. 6.

64. Lecidea lapicida (Ach.) Ach.

16 011, 16 019: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, 30 m, Schrägflächen kleinerer Granitblöcke, mit: Lecidea lactea.

16 079, 16 130: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld, an Granitblöcken. Begleiter: Huilia melinodes, Lecidea impavida, Rhizocarpon inarense, Rh. geographicum ssp. frigidum, Sporastatia polyspora, Tremolecia atrata.

Diese meist kryptothallinen Pflanzen erinnern habituell oft an Lecidea auriculata, besitzen aber in der Regel flachere, dem Gestein enger angeschmiegte Apothecien mit einem (besonders im jungen Zustand) sehr breiten und dabei niedrigen, gegen die Scheibe abrupt abgesetzten Rand. Die Aufsammlungen stimmen recht gut mit dem Lectotypus überein (Hymenium 45 - 60 µm hoch, Hypothecium ± farblos, Excipulum K+ gelb, Sporen (nie sehr gut entwickelt) 10 - 13 x 5 - 6.5 µm, Medulla amyloid).

Lecidea lapicida wird von LYNGE 1940a: 9 vom Isfjord und von NOWAK 1965 : 176 vom Hornsund angegeben. SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 246 geben "Lecidea lapicida var. declinans" vom nördlichen Prins Karls Forland an. -

Neu für Amsterdamöya.

65. Lecidea cf. leucophaeoides Nyl.

Tafel 5, oben

16 012, 16 023, 16 025: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 30 m, niedrige Granitblöcke, zusammen mit: Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, Umbilicaria torrefacta.

Mit den verfügbaren Bestimmungsschlüsseln gerät man bei den obigen Proben zu Lecidea lulensis. Allein mit dem Holotypus dieser Art, der einen ölig glänzenden, gelbbraunen Thallus zeigt, stimmen sie kaum überein. Vielmehr ähneln sie habituell eher bestimmten Proben von Lecidea leucophaea (Flk. ex Rabenh.) Nyl., die jedoch durch K-negativen Thallus charakterisiert ist. Den Typus von Lecidea leucophaeoides, die als Synonym von Lecidea lulensis geführt wird (z.B. VAINIO 1934 : 199) konnten wir bislang leider nicht einsehen. Trotzdem wollen wir vorläufig für die obigen Funde diesen Namen benutzen, da er der Beschreibung nach zutreffen könnte und die habituelle Ähnlichkeit mit L. leucophaea zum Ausdruck bringt.

Die Proben von Amsterdamöya lassen sich folgendermaßen kennzeichnen: Thallus: gelbstichig mittelgrau, in Form rundlicher, mäßig stark bis sehr stark gewölbter, glatter, matter über scharzem Hypothallus isoliert stehender Areolen, von 0.15 - 0.9 mm Ø und 0.15 - 0.35 mm Höhe. Zumindest die großen Areolen zeigen durch radiale Einschnitte eine winzige Effiguration. K+ rot, P+ gelb, J-. Apothecien: einzeln, selten zu mehreren, mit verengter Basis den Areolen aufsitzend, bis 0.8 mm Ø, mit stark wulstigem, rein schwarzem Rand und flacher dunkelrotbrauner bis schwarzbrauner Scheibe. Epihymenium schmutzig blaß olivgrün. Hymenium 45 - 50 µm hoch. Hypothecium farblos. Excipulum aus strahligen Hyphen aufgebaut, die einen Innendurchmesser von ca. 3 µm und durch eine Gallerthülle, um die herum Pigment angelagert ist, einen Außendurchmesser von 5 - 8 µm zeigen; Färbung wie beim Epihymenium. Paraphysen: meist einfach, 1.6 - 2 µm Ø, die kaum verdickten Apikalzellen mit breiten Gallertköpfchen von 4 - 6 µm Ø, gelegentlich anastomosierend und verzweigt; in KOH leicht frei. Asci: keulig, ohne deutliche amyloide Strukturen, 8-sporig. Sporen: stumpf ellipsoidisch, 7.5 - 9.4 - 13.5 x 4.0 - 4.8 - 6.0 µm.

66. Lecidea lulensis Hellb.

16 065: Oberkante des Steilabfalles des Söre Salatberget, ausgesetzter Gratfelsen im Vogelkliff, ca. 260 m, leicht überhängende Fläche an der Kante eines Granitfelsens. Begleiter: Lecidella bullata, Rhizocarpon glaucescens, Rh. geographicum ssp. frigidum, Sporastatia testudinea und Tremolecia atrata.

Die Aufsammlung stimmt bis auf die Färbung des Thallus gut mit dem Holotypus von Lecidea lulensis (Schweden, Lule Lappmark, Tarren, Tjurvingjarka, 1864, P. J. HELLBOM - UPS) überein; sie ist bei unserer Probe ein helles Weißgrau. Wie bei anderen norstictsäure-haltigen Arten (z.B. Lecidea lactea) könnte es sich bei der hellbraunen Färbung des nun 112 Jahre alten Typusexemplares um einen Nachdunklungseffekt im Herbar handeln. Lecidea lulensis ist aus Spitzbergen mehrfach bekannt: Kobbefjorden, Smeerenburg, Sorgfjorden, Wahlenbergfjorden, Laagöya (TH. FRIES 1867 : 37), Storöya (LYNGE 1939 : 7) und Hornsund (NOWAK 1965 : 177). Auch aus dem benachbarten Franz-Josef-Land wird sie von LYNGE 1931 : 10 gemeldet.

67. Lecidea nigroleprosa (Vain.) H. Magn.

16 911: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 50 m, teilweise von Caloplaca magni-filii befallen. Zusammen mit Alectoria pubescens, Lecidea atrofulva, Parmelia alpicola, Umbilicaria cylindrica s.l., U. hyperborea und U. torrefacta. Steril.

Die unauffällige, sorediöse Lecidea nigroleprosa, deren Vorkommen in Zentraleuropa bei WIRTH 1972 : 186 kartiert ist, wird weiterhin angegeben für Schweden (Lycksele und Torne Lappmark), Finnland (Ostrobottnia, Kuusamo) und für den N-Ural (nach MAGNUSSON 1927 : 120 und 1946 : 69). ARNOLDS-CREVELD 1973 : 95 und HERTEL 1975 : 119 fanden sie verbreitet in der Umgebung von Finse im südlichen Norwegen.

Neu für Spitzbergen.

68. Lecidea paupercula Th. Fr.

16 078: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Schräg- und Horizontalflächen sehr niedriger Granitblöcke, in über handtellergroßen Lagern.

Bei dieser Probe handelt es sich um eine extreme Wuchsform. Nur an wenigen Stellen kann man unter der Lupe erkennen, daß die Flechte einen glatten, dunkelbraun glänzenden Thallus besitzt. Zumeist haben die bis zu 2 mm hohen Areolen und Areolengruppen, die einem schwarzen, bisweilen rostig überlaufenem Hypothallus aufsitzen, kreidig-matte, mittelgraue Färbung. In den mikroskopischen Merkmalen sind keine Abweichungen vom Normaltyp zu erkennen, allerdings bleiben die für Stictinsäure typischen K- und P-Reaktionen der Medulla aus.

Lecidea paupercula wird für Spitzbergen nur wenige Male angegeben. HUE 1893 : 246 erwähnt sie, ohne eine Lokalität zu nennen; in der fraglichen Zeit hielt sich das Forschungsschiff "La Manche" dieser Expedition im Bellsund- und Isfjord-Gebiet auf. LYNGE meldet Lecidea paupercula (1924 : 14) für Sörkapp und Öyrlandet (Sörkapp-Hornsund).

Neu für Amsterdamöya.

69. Lecidea cf. scrobiculata (Th. Fr.) Th. Fr.

16 015: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 50 m, Steilfläche einer exponierten Kante eines größeren Granitblockes. Zusammen mit: Alectoria pubescens, Lecanora polytropa, Parmelia alpicola, Tremolecia atrata, Umbilicaria cylindrica var. delisei, U. hyperborea, U. torrefacta.

Die Aufsammlung, die nur aus wenigen Areolengruppen und Apothecien besteht, zeigt die folgenden Merkmale:

Areolen stark gewölbt, meist etwas faltig, glatt, glänzend, hell schwefelgelb. Hypothallus nicht erkennbar. Apothecien rein schwarz. Epihymenium schmutzig olivgrün. Paraphysen verklebt, 1.5 - 2 µm Ø, ohne auffällige Gallertscheiden, Apikalzellen 3 - 4 µm Ø. Sporen stumpf ellipsoidisch, 8.5 - 12.5 x 5.0 - 6.5 µm.

Die Pflanze, die zweifellos der engeren Lecidea marginata-Gruppe angehört, weicht von Lecidea elata Schaer. durch den glänzend-glatten Thallus und durch das Vorkommen auf völlig kalkfreiem Substrat ab. Mit MAGNUSSONs Schlüssel (1931) kommt man unschwer zu Lecidea scrobiculata, von der uns jedoch keinerlei Vergleichsmaterial zur Verfügung stand. Die Sporen unserer Pflanze sind ein klein wenig länger als angegeben (8.5 - 12 µm, statt 5 - 9 µm) und damit auch schlanker. Der Thallus zeigt eine leichte K+ gelb Reaktion, während TH. FRIES (1879 : 362) schreibt "neque K neque CaCl tinctus". Auch seine Bemerkung "It is much more allied to L. brachyspora" können wir von unserer Aufsammlung her betrachtet nicht verstehen.

Lecidea scrobiculata wurde aus Spitzbergen (Lovénberget und Lommefjorden) beschrieben (TH. FRIES 1867 : 41); sie ist außerdem aus dem arktischen Canada bekannt (TH. FRIES 1879 : 363, H. MAGNUSSON 1931 : 134 - 135).

Neu für Amsterdamöya.

70. Lecidea swartzioidea Nyl.

16 081, 16 083, 16 116, 16 127, 16 134, 16 146, 16 149: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld, an meist kleineren, niedrig liegenden Granitsteinen. Begleiter: Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, L. leucophaeoides, Parmelia alpicola, Rhizocarpon ferax, Rh. inarense, Tremolecia atrata.

Unsere Proben ähneln im Apothecienbau habituell der Lecidea lapicida, während sie im allgemeinen Erscheinungsbild variabel sind, mitunter aber verblüffend an Lecidea confluens erinnern (Thalli meist kräftig entwickelt, bis 15 cm Ø und mehr erreichend, dunkel bleigrau). Diese Thallusfärbung spricht zunächst gegen eine Identifizierung mit Lecidea swartzioidea, da jene Art meist einen hellen, weißgrauen Thallus zeigt. Da auch unsere Proben an geschützten Stellen (wie kleinen Gesteinsfugen) einen wesentlich helleren Thallus zeigen, ist es nicht unwahrscheinlich, daß es sich hier um Modifikationen unter Extrembedingungen handelt. Aufsammlung 16 127 zeigt nur in Spuren einen epilithischen

Thallus. Da aber in anatomischen Merkmalen gute Übereinstimmung mit den übrigen Pflanzen besteht, glauben wir nicht an ein Vorliegen der kryptothallinen Lecidea ecrustacea (Anzi ex Arnold) Arnold, sondern an eine Kümmerform der Lecidea swartzioidea. Gut vermittelnd zwischen solchen Extremtypen ist Probe 16 116, die weiße Thallusbereiche inselartig über einem schwarzen "Hypothallus" verstreut zeigt und damit genauestens mit dem Holotypus von Lecidea jemtlandensis H. Magn. übereinstimmt - ein Taxon, welches bereits früher (HERTEL 1970 : 49) als Extremform von Lecidea swartzioidea erkannt wurde. Lecidea swartzioidea scheint eine im Norden weit verbreitete Art zu sein.

Neu für Spitzbergen.

71. Lecidea symphycarpea Lynge, Rep. Sci. Result. Norweg. Exped. Novaya Zemlya 1921, no. 43, p. 68 - 69, plate XII, fig. 4 (1928).

Tafel 5, unten

Typus: U. S. S. R., Novaja Semlja, Eastern Kristovii Island, 15. VIII. 1921, B. LYNGE (0, Holotypus ! ).

16 497, 16 541: Smeerenburgsletta, feuchte Polygonfelder, deren Zentren nicht betretbar sind, Granitsteine am Rande der Steinwälle, die nur wenig über den sehr feuchten Boden herausragen. Meist ohne Begleiter, gelegentlich mit Rhizocarpon expallescens. Aspicilia lacustris wuchs benachbart unter ähnlichen ökologischen Bedingungen.

Beschreibung: Thallus: großflächig, je nach Grad der Besonnung und Exposition kreideweiß bis hellgrau bis dunkel blaugrau (meist all diese Färbungen an einem Thallus sichtbar), mit meist breitem, knorpeligen, schwarzen Hypothallus. Thallus 0.15 - 0.3 (an geschützten Stellen im Zentrum bis 0.6) mm hoch, zusammenhängend, Oberfläche jedoch mit einem Netzwerk feiner Risse überzogen. Durch lokale Absterbevorgänge erscheinen oftmals schwach effigurierte "Areolen" über dem schwarzen "Hypothallus". Medulla K-, C-, KC-, P-, J+ stark violett. Cortex: K-, C-, KC-, P- (beim Typus jedoch P+ schwach gelb). Apothecien: Lecidea lapicida-Typ; die jüngsten Sta-

dien beim Durchbrechen des Thallus mit breitem Rand und winziger Scheibe. Sehr zahlreich, bisweilen dabei eng gedrängt und sich wechselseitig abplattend, vielfach geschädigt und dann scheinbar zeorin, mit Thallusmanschetten umgeben oder durch Erosion halb gestielt auf kleinen Thallussockeln stehend, bis 2.5 mm Ø erreichend, mit schwach verengter Basis aufsitzend oder wie angepreßt, rein schwarz ohne Reif (auch feucht), mit mäßig breitem, jedoch niedrigem, gegen die Scheibe abrupt abgesetzten Wulstrand und flacher, aber meist schon bald ± stark gewölbter Scheibe. Epihymenium: grünschwarz bis schmutzig grünbraun, 12 - 18 µm hoch, mäßig scharf begrenzt, HCl-. Hymenium: 55 - 75 µm hoch, farblos. Subhymenium: 25 - 60 µm hoch, schwer abgrenzbar, farblos bis zart bräunlich. Hypothecium: kräftig entwickelt, hell bis mittel neutralbraun. Excipulum: kräftig entwickelt, mit breitem, schwärzlichem Randsaum und unpigmentiertem, jedoch meist durch Einlagerung trüb-grauem Innenbereich. Aus strahligen, nicht selten anastomosierenden Hyphen aufgebaut, die ca. 1.5 µm Innen- und (im Rindenbereich) 3.5 - 6 µm Außendurchmesser zeigen. Das Pigment ist im Rindenbereich zwischen den Hyphen eingelagert. Paraphysen: meist einfach, stark verklebt, 2 - 2.5 µm Ø, im Apikalbereich 4 - 5 µm Ø. Asci: keulig, achtsporig. Sporen: ellipsoidisch, 9 - 11.5 - 13 x 6 - 6.5 - 8 µm. Pykniden nicht beobachtet.

L e c i d e a  s y m p h y c a r p e a erinnert habituell etwas an L e c i d e a  s p e i r e a (Ach.) Ach., sie steht verwandtschaftlich jedoch der L e c i d e a  l a p i c i d a weit näher. Wir hätten wohl vor dem Hintergrund der noch in so vielen Punkten unklaren L e c i d e a  l a p i c i d a-Gruppe nicht gewagt, hier eine eigene Art zu führen, wenn nicht das ungewöhnliche ökologische Verhalten diese Sippe so sehr kennzeichnen würde. Der Typus-Beleg enthält leider keine Angaben zur Ökologie. Die Identität dieser Art mit L e c i d e a  r i m o s i s s i m a Lynge ist sehr wahrscheinlich.

L e c i d e a  s y m p h y c a r p e a ist bislang nur vom Originalfundort bekannt gewesen. Wir haben sie mit hoher Wahrscheinlichkeit (habituell und ökologisch übereinstimmende Proben, deren mikroskopische Merkmale jedoch noch nicht überprüft sind) auch im Bereich des Kongsfjordes und Isfjordes gesammelt.

Neu für Spitzbergen.

72. Lecidea vitellinaria Nyl. s.l.

16 169: Küste des Danskegattet östlich Nordre Midtodden, loses Granitsteinchen am Boden, ca. 4 m, über Lecanora polytropa.

16 963: Smeerenburgsletta, im Bereich des SE-Fußes des Lummenberges, 6 m, über Lecanora polytropa.

Den Areolen der Lecanora aufsitzende, winzige, schwarze, an der Basis stark verengte Apothecien, mit deutlichem Wulstrand, bis zu 0.5 mm Ø. Epihymenium intensiv blaugrün, Hymenium 50 - 60 µm hoch, Sporen (recht schlecht entwickelt) 8 - 11.5 x 4.5 - 6 µm. Im Apothecienbau der Lecidea vorticosa sehr nahe kommend.

SANTESSON 1960 : 512 bemerkt, daß KEISSLER 1930 : 132 - 135, nach dessen Schlüssel wir die Proben bestimmten, "took Nesolechia vitellinaria in a broad sense, including also species which seem clearly distinct". Im Augenblick sind wir nicht in der Lage eine genauere Bestimmung zu geben. Lecidea vitellinaria wird nur von TH. FRIES 1867 : 42 für Spitzbergen erwähnt: Hornsund (auf Candelariella vitellina) "et forsan alium locum orae occidentalis a NORDENSKJÖLD inventa".

Neu für Amsterdamöya.

73. Lecidea vorticosa (Flk.) Koerb.

16 142: Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, Blockschuttfeld, an einer im Boden senkrecht stehenden Granitplatte; zusammen mit Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, Rhizocarpon expallescens, Rh. ferax, Tremolecia atrata und Umbilicaria torrefacta.

Es liegt die hochalpin-arktische Form mit den winzigen Apothecien vor, die TH. FRIES 1867 : 40 als Lecidea pullulans vom Sorgfjorden beschrieb. Lecidea vorticosa ist sonst nur wenige Male für Spitzbergen nachgewiesen worden: Kvitöya (LYNGE 1939 : 6), Isfjorden: Laedalen (LYNGE 1940 : 11) und Hornsund (NOWAK 1965 : 177). Aus dem benachbarten Franz-Josef-Land wurde sie durch LYNGE 1931 : 12 bekannt.

Neu für Amsterdamöya.

74. Lecidella bullata Koerb.

Abb. 20

16 013, 16 016: Blockschutthang am Fuße des Lummenberges, 15 - 35 m, Überhang- und Deckenflächen (Granit).

16 170: Küste am Danskegattet nahe Nordre Midtodden, 15 m, Deckenflächen einer waagrechten Kluft im Granitfels.

16 178, 16 182, 16 186, 16 191: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, Steilflächen, Überhangflächen und Klüfte im Granit. Begleiter: neben unbestimmten, sorediösen Krusten vor allem Acarospora chlorophana, Lecanora polytropa, Lecidea atrobrunnea, L. vitellinaria s.l., Rhizocarpon grande, Umbilicaria div. sp.

Lecidella bullata ist eine typische und verbreitete Art von Überhangflächen und waagrechten Klüften im Granit auf Amsterdamöya. Es nimmt wunder, warum diese so auffällige und gut kenntliche Art für Spitzbergen (wir sahen sie auch im Gebiet des Kongsfjordes) noch nicht nachgewiesen war. Gesamtverbreitung siehe Abb. 20.

Neu für Spitzbergen.

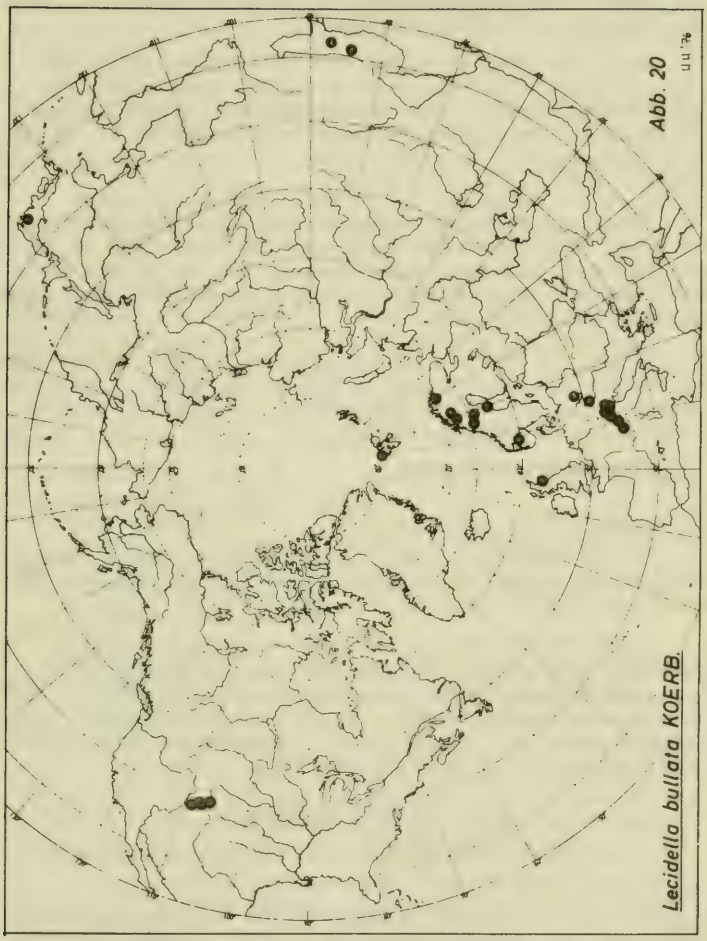
75. Lecidella elaeochroma (Ach.) Choisy s.l.

16 522: Smeerenbukta, an altem Treibholz, zusammen mit Buellia coniops und einer sorediösen, sterilen Kruste.

Die Probe besitzt einen aus elfenbeinfarbenen, isolierten, kleinen (0.15 - 0.3 mm Ø), bullaten, oberseits glatt-glänzenden Areolen aufgebauten Thallus, der im UV kräftige orange Fluoreszenz, sowie die folgenden Reaktionen zeigt: K+ kräftig gelb, C+ gelborange. Das Hymenium ist nicht inspers und mißt ca. 70 µm, die Sporen sind stumpf ellipsoidisch und 11 - 13 x 7.5 - 9 µm groß.

Lecidella elaeochroma ist bislang von Spitzbergen nicht bekannt geworden, doch könnte vielleicht Material, das TH. FRIES 1867 : 40 mit dem Namen "Lecidea enteroleuca Ach. ß. latypea (Ach.) Nyl." belegte und das er für "lignicola e Moffen, Treurenbergbay (= Sorgfjorden - Anm.), Fosters öar, Depotön, Low Island (= Laagöya - Anm.)" angibt, sehr wohl hierher gehören.

Zumindest neu für Amsterdamöya.


Lecidella bullata KOERB.
Abb. 20

76. Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert

16498: Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, Polygon-Steinwall im Vorland, Granitgeröll.

Die Probe zeigt einen kräftigen, weißlichen Thallus (bis 1 mm hoch), der im UV schwach gelbgrau fluoresziert. Die Medulla zeigt schwach die beiden Reaktionen: K+ gelb, P+ gelb. Wulstrand der Apothecien unterseits hell. Hymenium 65 - 73 µm hoch. Epihymenium olivgrün. Sporen etwas breiter als im Durchschnitt, 11.5 - 14.2 - 19 x 7.0 - 9.2 - 11 µm.

Die Probe weicht durch die unterseits hellen Apothecien und etwas breiteren Sporen von alpinem Material leicht ab. Sie fand sich auch nicht mit typisch nitrophilen Arten vergesellschaftet, wie es bei Lecidella stigmatea oft (jedoch nicht immer) zu beobachten ist.

Lecidella stigmatea ist innerhalb Spitzbergens nur aus dem Hornsund bekannt (NOWAK 1965 : 177), ein Umstand, der bei dem so massierten Auftreten nitrophiler Arten an den Vogelklippen Spitzbergens auffällt.

Neu für Amsterdamöya.

77. Lepraria neglecta auct. (non (Nyl.) Lett.)

16048: Söre Salatberget, Vogelklippen, ca. 260 m, in breiter Felsritze unter überhängender Platte. Die Flechte zeigt die Reaktionen: K+ zart gelb, P+ zart gelb, KC-, C-.

Unter dem Namen "Crocynia neglecta (Nyl.) Hue" wird diese Flechte mehrfach für Spitzbergen angegeben: Hornsund, Bellsund, Van Keulenfjorden, Van Mijenfjorden, Grönfjorden, Sassenområdet, Prins Karls Forlandet, Kobbefjorden, Amsterdamöya (leg. TH. FRIES) und Liefdefjorden (nach LYNGE 1938 : 105, 1940 : 22, NOWAK 1965 : 173).

78. Lobaria linita (Ach.) Rabenh.

16426: Smeerenburgsletta, über Moosen, zusammen mit Nephroma expallidum.

Lobaria linita ist innerhalb des Spitzbergen-Archipels verbreitet, doch wohl nur selten häufig. Es ist angegeben von TH. FRIES 1867 : 12 (für Smeerenburg, Vaigattöyane, Fosteröyane), LYNGE 1924 : 15 (Sörkapp-Hornsund), LYNGE 1938:

45 (Bellsund, Van Keulenfjorden, Van Mijenfjorden, Isfjorden, Torellneset, Murchisonfjorden, Lady Franklinfjorden), LYNGE 1940 : 8 (Bellsund, Isfjorden) und HOFMANN 1968 : 73 (Svensköya, Barentsöya - hierzu eine Probe in M: Talavera, Seelisberg, Hang, 1960, W. HOFMANN).

79. Micarea spec. (ex affinit. Micarea leptacinella)

Abb. 21

16660: Smeerenburgodden, nahe den Resten des westlichsten der alten Tranöfen, an den Blättchen absterbender Polytrichum alpinum Polster.

Diese Aufsammlung weicht von den wenigen bisher von uns studierten Proben von Polytrichum-Blättchen bewohnenden Micarea-Arten ab durch ein niedrigeres Hymenium (25 - 30 µm), kleinere Sporen (6 - 8 x 2.5 - 3.5 µm) und keulige Paraphysen (siehe Abb. 21). Wir glauben, daß hier eine neue Art vorliegt, doch ist uns über die Variabilität der Merkmale dieser selten gefundenen Sippen zu wenig bekannt.

Folgende zu Micarea gehörige Taxa wären in diesem Zusammenhang genauer zu studieren:

> Lecanora leptacinella Nyl. in Norrl. Not. Sällsk. Fauna Fl. Fenn. 13 : 330 - 331 (1873). - Typus: Finnland, Lapponia enontekiensis: Leutsuvaara, "paa en bergvägg (granit)".
>
> Lecanora polytrichina (Th. Fr.) Vain. Meddel. Soc. Fauna Fl. Fenn. 10 : 206 (1883); ZAHLBR. Catal. Lich. Univ. 5 : 511 no. 10527 (1928); RÄS. Ann. Acad. Sci. Fenn., Ser. A, 34 (4) : 79 (1931). - Biatorina globulosa (Flk.) β. polytrichina Th. Fr. Kongl. Svenska Vetensk. Akad. Handl. 7 (2) : 36 (1867). - Typus: Spitzbergen, Fosteröya (insula in freto Hinlopen Strait, circ. 79° 30' N), "supra folia Polytrichi", 1861, A.J. MALMGREN (UPS).
>
> Lecanora leptacinella var. distinctior Vain. Meddel. Soc. Fauna Fl. Fenn. 6 : 162 (1881). - Typus: Finnland, Lapponia inarensis: "crescit supra Polytricha vetusta in latere rupis graniticae in regione pinifera montis Ruoptuinvaara".

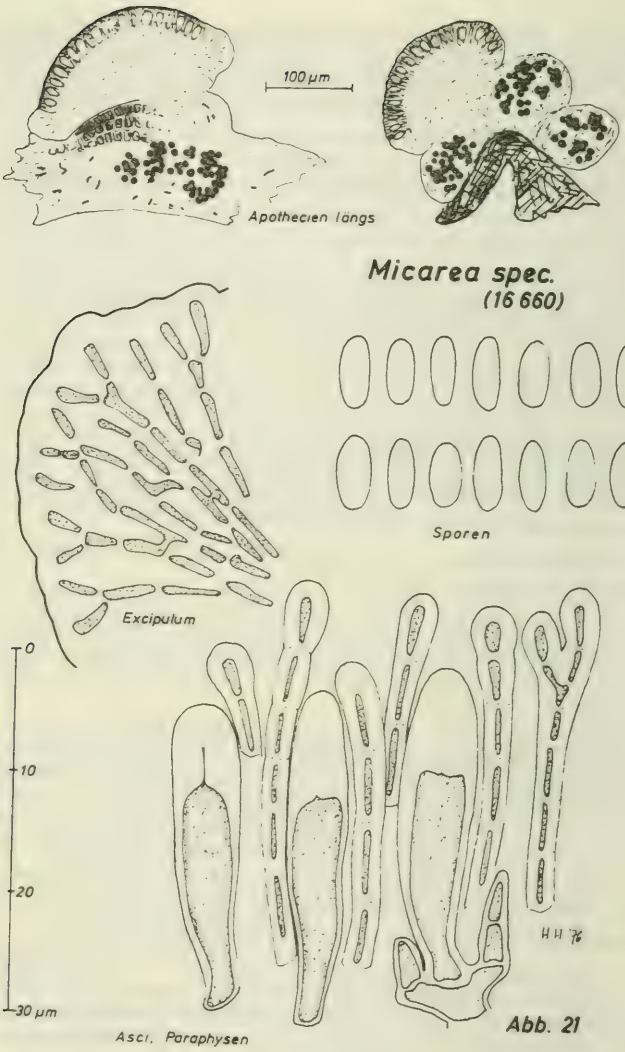

100 µm
Apothecien längs
Micarea spec.
(16 660)
Sporen
Excipulum
0
10
20
30 µm
Asci. Paraphysen
HH 76

Abb. 21

Lecidea polytrichina Hertel, Herzogia, 1 : 30 - 32 (1968). - Typus: Schweden, Torne Lappmark, Torneträsk-Gebiet: Låktavagge am Låktatjåkko, 950 m, über abgestorbenem Polytrichum, 16. VII. 1967, J. POELT & H. HERTEL (B, M et al.).

Nicht in Betracht zu ziehen ist dagegen Micarea polytrichi Poelt & Döbbeler, Bot. Jahrb. Syst. 96 : 343 - 345 (1975), eine Sippe, die sich unter anderem schon durch die farblosen Fruchtkörper von den oben erwähnten Taxa unterscheidet. Unsere Aufsammlung ließ sich weder mit dem bei POELT & DÖBBELER 1975 noch mit dem bei VĚZDA & V. WIRTH (im Druck) befindlichen Schlüssel von Micarea bestimmen.

Aus Spitzbergen sind Polytrichum bewohnende Micarea-Arten nur durch das oben erwähnte Typusexemplar von Lecanora polytrichina bekannt.

80. Microglaena sphinctrinoides (Nyl.) Lönnr.

16 085: Smeerenburgsletta nahe Smeerenburgodden, über kümmerndem Rasen von Drepanocladus uncinatus.

16 627: ebendort, über Rasen von Gymnomitrion sp.

Von TH. FRIES 1867 : 48 wurde diese Sippe vom Kobbe- und Brennevinsfjorden und von SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 241, 246 von Fuglehuken und der Richardlaguna auf Prins Karls Forland bekannt.

Neu für Amsterdamöya.

81. Mycoblastus tornoensis (Nyl.) R. Anderson, Bryologist, 77 : 220 (1974) - Lecidea tornoensis Nyl.

16 622, 16 913: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, Vogelkliffs, ca. 100 m, südexponierte Steilfläche im Bereich von Lummen-Brutplätzen. Zusammen mit Cladonia deformis, Ochrolechia frigida und Rinodina turfacea über Moosen.

16 865 (liegt unter Cornicularia muricata): Oberkante der Steilabfälle des Söre Salatberget, Vogelklippen, ca. 260 m, auf schmalem Felsband, zusammen mit Sphaerophorus globosus, Cornicularia muri-

c a t a und C l a d o n i a sp. in von O c h r o l e c h i a g r i m m i a e überwucherten Rasen von R h a c o m i t r i u m l a n u g i n o s u m.

M y c o b l a s t u s t o r n o e n s i s war bislang nur von Kvitöya (LYNGE 1939 : 7 und MALME 1930 : 299) und vom Hornsund (NOWAK 1965 : 177) bekannt. In M fand sich zusätzlich ein von J. POELT bestimmter Beleg: "Magdalenafjorden, VII. / VIII. 1925, R. JUPITZ, Deutsche Spitzbergen Expedition 1925".

Neu für Amsterdamöya.

82. N e p h r o m a e x p a l l i d u m (Nyl.) Nyl.

16425: Smeerenburgsletta, über Moosen, zusammen mit L o b a r i a l i n i t a.

N e p h r o m a e x p a l l i d u m ist nach LYNGE 1938 : 48 innerhalb Spitzbergens verbreitet, aber wird wohl gegen Norden seltener. LYNGE l.c. gibt die Art an für: Bellsund, Van Keulenfjorden, Van Mijenfjorden, Isfjorden, Smeerenburgfjorden, Torellneset, Murchisonfjorden und Lady Franklinfjorden). MALME 1930 : 299 meldet N e p h r o m a e x p a l l i d u m von Kongsöya.

Neu für Amsterdamöya.

83. O c h r o l e c h i a f r i g i d a (Sw.) Lynge

16095: Smeerenburgsletta, feuchtsandige Niederung bei Smeerenburgodden. In üppiger Entwicklung und reich fruchtend zwischen S a x i f r a g a o p p o s i t i f o l i a und P h i p p s i a a l g i d a, über D r e p a n o c l a d u s-Rasen, zusammen mit L e c i d e a e m e n t i e n s und C e t r a r i a d e l i s e i.

In sterilem Zustand ist die Flechte auf Amsterdamöya uns unzählige Male begegnet.

In der Literatur wird O c h r o l e c h i a f r i g i d a für Spitzbergen erwähnt von: SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 203, 215, 230, 232, 234 von (Reinsdyrflya, Bockfjorden, Aldert Dirksesfjorden, Fosteröya und Nordkapp), LYNGE 1939 : 10 (Hopen, Storöya, Kvitöya), LYNGE 1940 : 16 (Sassenomraadet) und NOWAK 1965 : 183 (Hornsund). LYNGE 1940 : 16 nennt sie - unseren Beobachtungen ganz zu Recht - "på Spitsbergen en av de

almindeligste arter og en av dem som når høiest op på fjellene" (in Spitzbergen eine der verbreitetsten und höchststeigenden Arten);auch von Franz-Josef-Land bekannt (z.B. LYNGE 1931 : 19). TH. FRIES 1867 : 21 (und wohl auch andere Autoren, z.B. SUMMERHAYES & ELTON 1923) schließt die Art in seine L e c a n o r a t a r t a r e a" ein, die er von sehr zahlreichen Lokalitäten angibt (darunter auch Amsterdamöya, Smeerenburg) und bemerkt "non desunt varr. f r i g i d a (Sw.) et g o n a t o d e s Ach. "; sicher handelt es sich größtenteils dabei um O. f r i g i d a.

84. O c h r o l e c h i a g r i m m i a e Lynge

16 088, 16 260: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, ca. 30 m. In Menge über R h a c o m i t r i u m l a n u g i n o s u m, das dort in Teppichen die Granitblöcke überzieht.

16 043: Oberkante der Steilabbrüche des Söre Salatberget, Vogelklippen, 260 m, R h a c o m i t r i u m l a n u g i n o s u m-Polster auf schmalem Felsband, mit S p h a e r o p h o r u s g l o b o s u s, C l a d o n i a spec., C o r n i c u l a r i a m u r i c a t a.

O c h r o l e c h i a g r i m m i a e wurde bislang aus Spitzbergen einzig von LYNGE 1940 : 16 aus dem Gebiet des Isfjorden erwähnt. Die sehr typische, an R h a c o m i t r i u m l a n u g i n o s u m gebundene Art ist auf Amsterdamöya lokal sehr häufig.

Neu für Amsterdamöya.

85. O r p h n i o s p o r a a t r a t a (Sm.)
(= B u e l l i a a t r a t a (Sm.) Anzi)

16 902: Smeerenburgsletta, niedriger Granitblock mit R h i z o c a r p o n i n a r e n s e.

16 071: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfelder, 270 m, Schrägfläche eines größeren Granitblockes, zusammen mit R h i z o c a r p o n i n a r e n s e und S p o r a s t a t i a t e s t u d i n e a.

Mit schwarzen Scheiben, grünem, allerdings partiell K+ rotstichigem Epihymenium und flachen Areolen wäre die Probe nach POELTs Schlüssel (1969 : 433) zu var. a t r a t a zu stellen.

Orphniospora atrata wird aus Spitzbergen von TH. FRIES 1867 : 44 (Hornsund, Magdalenafjorden, Kobbefjorden, Wijdefjorden und Sorgfjorden) und NOWAK 1965 : 187 (Hornsund) gemeldet.

Neu für Amsterdamöya.

86. Parmelia alpicola Th. Fr.

16 099: Smeerenburgsletta, an größerem Granitblock mit Rhizocarpon inarense.

16 009: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, 40 m, mit Sporastatia testudinea und Umbilicarien an einem Granitblock.

Parmelia alpicola ist auf Amsterdamöya außerordentlich häufig und auf zahlreichen unserer Aufsammlungen als Begleiter enthalten.

Innerhalb Spitzbergens ist diese Art weit verbreitet und häufig und fehlt wohl bei keiner der lichenologisch untersuchten Lokalitäten. Angaben bei: TH. FRIES 1867 : 12, HUE 1893 : 242, LYNGE 1924 : 15, 1938 : 80, 1939 : 10, 1940 : 16, NOWAK 1965 : 184.
Für Amsterdamöya wird die Art bereits bei TH. FRIES l. c. genannt.

(87.) Parmelia infumata Nyl.

Wird von LYNGE 1938 : 86 für Amsterdamöya angegeben und gilt als ornithokoprophile, in Spitzbergen weit verbreitete und auch auf Franz-Josef-Land vorkommende (LYNGE 1931 : 20) Art.

88. Parmelia omphalodes (L.) Ach.

16 621: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfeld, 270 m, mit Ochrolechia frigida, Pertusaria oculata und Sphaerophorus globosus über Moosen an Granitblöcken.

Die Verbreitung von Parmelia omphalodes innerhalb Spitzbergens wird bei LYNGE (1938 : 86 und Plate X), durch Fundortliste und Punktverbreitungskarte dargestellt. Ergänzende Angaben geben SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 230

(Aldert Dirksesfjorden), MALME 1930 : 299 (Kong Karls Land) und NOWAK 1965 : 184 (Hornsund). LYNGE hält P a r m e l i a o m p h a l o d e s für eine der seltensten Flechten der Westküste, wohingegen sie im Gesamtbereich der Nordküste häufig sei ("P a r m e l i a o m p h a l o d e s is one of the many lichens which are almost exclusively restricted to the north coast".). Von Franz-Josef-Land melden sie ELENKIN & SAVICZ 1912 : 86 und LYNGE 1931 : 21.

Neu für Amsterdamöya.

89. P a r m e l i a s a x a t i l i s (L.) Ach.

16 235: Smeerenburgsletta bei ca. 11° E, an den Kuppen größerer Granitblöcke (Vogelsitzblöcke) oft in Masse. Pflanzen zumeist mit stark wucherndem, dicht isidiösem, sich vom Substrat leicht abhebendem Innenbereich und schwach entwickelten Randloben.

Für Spitzbergen zahlreiche Angaben (TH. FRIES 1867 : 12, LYNGE 1924 : 16, 1938 : 86, 1940 : 17, NOWAK 1965 : 184), darunter auch von Amsterdamöya. Wohl in ganz Spitzbergen verbreitet. In einer unsicheren Probe auch aus Franz-Josef-Land bekannt (LYNGE 1931 : 21).

(90.) P a r m e l i a s u l c a t a Th. Tayl.

Von SCHOLANDER auf Amsterdamöya gesammelt (LYNGE 1938 : 87). Gilt als seltene, wenngleich wahrscheinlich innerhalb Spitzbergens weit verbreitete Art.

91. P e l t i g e r a c a n i n a (L.) Willd.

16 094, 16 112: Smeerenburgsletta, nahe Smeerenburgodden, über Moosen.

16 210: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, über Moosen an einem Felsband.

P e l t i g e r a c a n i n a scheint in ganz Spitzbergen verbreitet und wird von vielen Lokalitäten angegeben (TH. FRIES 1867 : 15, LYNGE 1924 : 16, 1938 : 50, 1935 : 5, 1940 : 8, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 215, 232); auch im östlich benachbarten Franz-Josef-Land ist sie nachgewiesen (LYNGE 1931 : 6).

Neu für Amsterdamöya.

92. Peltigera scabrosa Th. Fr.

16 226: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, über Moosen an einem Felsband.

Peltigera scabrosa ist in Spitzbergen verbreitet (siehe: TH. FRIES 1867 : 15, LYNGE 1924 : 17, 1938 : 52, 1940 : 9); von TH. FRIES l.c. wird sie für Smeerenburg angegeben.

93. Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr.

16 424: Smeerenburgsletta, über Gymnomitrion-Rasen zusammen mit Cetraria delisei auf sandig feuchtem Grund. Steril.

16 061: Oberkante der Steilabbrüche des Söre Salatberget, 260 m, kleiner S-exponierter Grat im Vogelkliff; mit Cornicularia divergens, Ochrolechia frigida und Sphaerophorus globosus über Moosen. Steril.

Wird für Spitzbergen von TH. FRIES 1867 : 23 (Bellsund, Kobbefjorden, Smeerenburg, Vaigattöyane, Laagöya), LYNGE 1924 : 17 (Kistefjell im Sörkapp-Hornsund-Gebiet) und von SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 215 (Reinsdyrflya) angegeben.

94. Physcia caesia (Hoffm.) Hampe

16 196 (liegt unter Candelariella arctica): Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, Vogelkliff, S-exponierte Steilfläche (Granit) unmittelbar unterhalb von Vogelsitzplätzen, zusammen mit Candelariella arctica und Buellia coniops.

Die hochornithokoprophile Physcia caesia gilt nach LYNGE 1938 : 99 als eine der häufigsten Arten Spitzbergens. Wir fanden sie auf der Granitinsel Amsterdamöya viel seltener, als etwa an kalkhaltigen Gesteinen im Kongsfjord- und Isfjordgebiet. Angaben für Spitzbergen bei: TH. FRIES 1867 : 13, LYNGE 1924 : 17, 1938 : 99, 1939 : 12, 1940 : 21, NOWAK 1965 : 188.

Neu für Amsterdamöya.

(95.) Physcia endococcina (Koerb.) Th. Fr.

Unter dem Namen "Physcia lithotodes Nyl." wird die Art von LYNGE 1938 : 103 (leg. SCHOLANDER) für Amsterdamöya genannt. Aus dem Bereich der West- und Nordküste Spitzbergens ist sie mehrfach belegt (SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 274, LYNGE 1924 : 17, 1938 : 103, 1940 : 21).

(96.) "Physcia obscura (Ehrh.) Th. Fr."

Unter diesem Namen gibt TH. FRIES 1867 : 13 eine Flechte an für Hornsund, Kobbefjorden, Smeerenburg, Sorgfjorden, Lommfjorden, Rypöya, Wahlenbergfjorden und Laagöya. Nach LYNGE 1938 : 104, der sich auf die Probe von Rypöya bezieht, könnten diese Funde zu Physcia nigricans (Flk.) Stiz. gehören.

(97.) Physconia muscigena (Ach.) Poelt

Diese im Spitzbergen-Archipel als verbreitet und häufig gemeldete Art sammelte SCHOLANDER, nach LYNGE 1938 : 102 auf Amsterdamöya.

98. Polyblastia cf. epomphala (Nyl.) Zschacke

Abb. 22

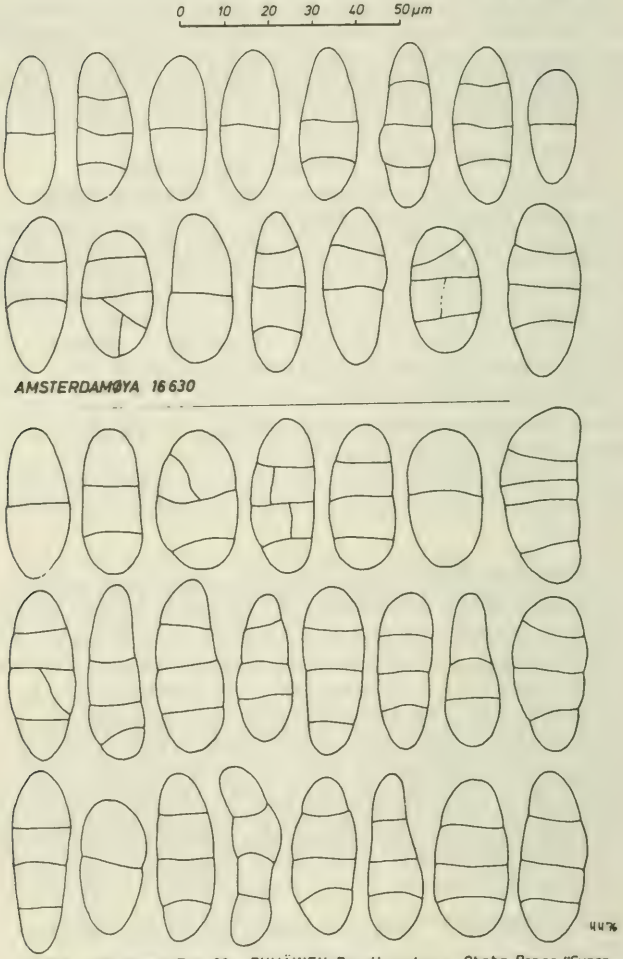
16 630: Smeerenburgodden, nahe dem westlichsten der alten Tranöfen. Im Sand liegende (kalkhaltige) Mörtelbrocken.

Bei der Bestimmung dieser Probe gelangten wir mit ZSCHACKEs Schlüssel (1934) ohne viel Probleme zu Polyblastia epomphala, von der wir auch authentisches Material (LOJKA, Lich. Hung 99 - in M) untersuchen konnten. Die Probe aus Amsterdamöya zeigt etwas kleinere Perithecien (bis 0.3 mm Ø, statt bis 0.4 mm Ø, als das Original aus den Karpathen) und vielleicht auch geringfügig kleinere Sporen (vgl. Abb. 22). Unsere Aufsammlung ist spärlich und nicht sonderlich gut entwickelt. Voll entwickelte Sporen waren bei beiden Proben parallel vierzellig (seltener zweizellig); Längssepten waren nur sehr selten zu beobachten.

Falls unsere Bestimmung zutreffen sollte, neu für Spitzbergen.

## *Polyblastia epomphala* (NYL.) ZSCH.

Abb. 22




*LOJKA, Lich. Hung. Exs. 99* *RUMÄNIEN, Reg. Hunedoara: Ohaba Ponor. "Supra lapides calcareos passim inundatos in rivulo." (M).*

99. Polyblastia hyperborea Th. Fr. s.l.

16760: Smeerenburgodden, Ziegelreste, (kalkhaltig!) im Sand, nahe des westlichsten der alten Tranöfen. Zusammen mit Lecania sp., Lecanora dispersa, Tremolecia nivalis.

Mangels Vergleichsmaterials war es uns nicht möglich, die beiden als sehr nahestehend betrachteten Sippen P. intercedens (Nyl.) Lönnr. und P. integrascens (Nyl.) Vain. mit Sicherheit auszuschließen und die Bestimmung auf P. hyperborea s. str. einzuengen. Die Flechte fand sich auf den Ziegelresten in zwei leicht voneinander verschiedenen Individuen: die eine mit nahezu kryptothallinem Lager und geringfügig größeren Sporen, die andere mit deutlichem Lager und geringfügig kleineren Sporen.

Polyblastia hyperborea ist für folgende Lokalitäten in Spitzbergen angegeben: Sorgfjorden, Laagöya, Brennevinsfjorden, Lommefjorden, "Westküste" (TH. FRIES 1867 : 49), Sörkapp-Hornsund (LYNGE 1924 : 18) und Hornsund (NOWAK 1965 : 173).

Neu für Amsterdamöya.

100. Psoroma hypnorum (Vahl) S. Gray

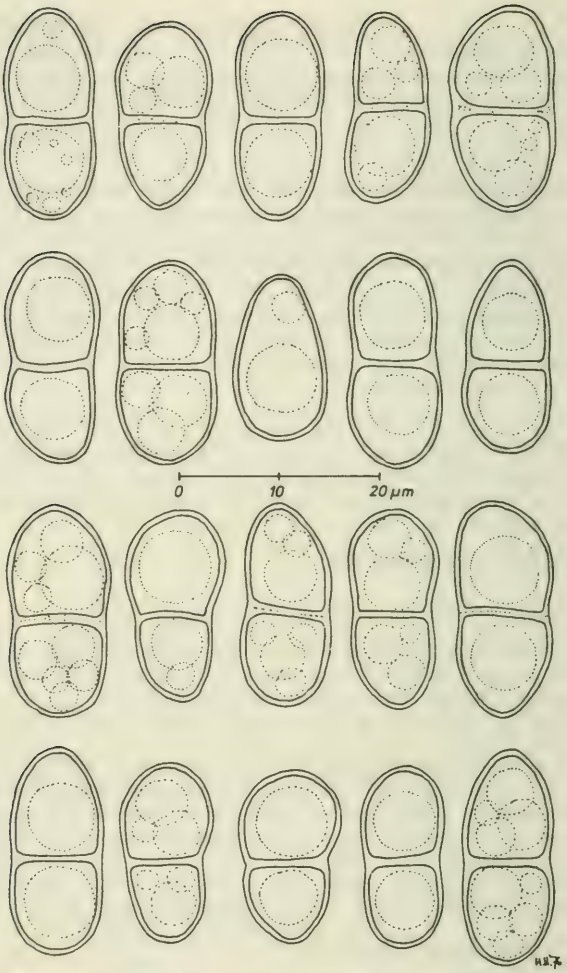
16422: Smeerenburgsletta nahe Smeerenburgodden, über feuchtem Gesteinsgrus in einer flachen Mulde auf Drepanocladus-Polstern, zusammen mit Cetraria delisei, Cladonia deformis, Ochrolechia frigida.

An zahlreichen anderen Stellen auf Amsterdamöya haben wir Psoroma hypnorum in ähnlicher Vergesellschaftung angetroffen. Die Art gilt als eine der häufigsten Flechten des gesamten Archipels und wird angegeben von: TH. FRIES 1867 : 17, LYNGE 1924 : 18, 1938 : 45, 1940 : 7, SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 243, 1928 : 231, 232, 234, MALME 1930 : 299, NOWAK 1965 : 174, HOFMANN 1968 : 19.

Neu für Amsterdamöya.

101. Pyrenopsis pulvinata (Schaer.) Th. Fr.

16904: Smeerenburgsletta, an kleinem, halb in der Erde steckendem Granitstein, zusammen mit Andreaea spec.,




*Rhizocarpon cinereovirens (MÜLL. ARG.) VAIN.*
*(16 005)*

**Abb. 23**

Huilia cf. macrocarpa (mit kleinen Apothecien, steril), H. melinodes und Lecidea vorticosa. Einige sehr kleine, fertile Lager. Stimmt mit Vergleichsmaterial aus N-Schweden und den Alpen überein.

Pyrenopsis pulvinata wird einzig von LYNGE 1938 : 42 für Spitzbergen genannt: Bellsund, Van Keulenfjorden, Akselöya, Van Mijenfjorden, Grönfjorden, Kongsfjorden, Kobbefjorden. LYNGE hält die Art nicht für selten; wegen ihrer geringen Größe und Unauffälligkeit ist sie jedoch leicht zu übersehen.

Neu für Amsterdamöya.

(102.) Rhizocarpon badioatrum (Flk. ex Spreng.) Th. Fr.

LYNGE 1936 : 312 nennt diese Art "one of the rarest Rhizocarpons in the Svalbard islands" und weist sie für den Van Keulenfjorden, Murchisonfjorden und von Dansköya nach. LYNGE 1924 : 18 erwähnt sie auch von Sörkappöy und dem Sörkapp-Hornsund-Gebiet. TH. FRIES 1867 : 44 gibt sie unter dem Namen Buellia atroalba (Ach.) Flot. für Hornsund, Kobbefjorden, Dansköya, Smeerenburg, Wijdefjorden, Treurenbergfjorden, Laagöya, Brennevinsfjorden und Sjuöyane an.

103. Rhizocarpon cinereovirens (Müll. Arg.) Vain.

Abb. 23

16 005: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, 10 - 50 m, Granitblock, zusammen mit Huilia melinodes, Lecidea atrofulva, Umbilicaria torrefacta und Andreaea.

Diese habituell sehr stark an Tremolecia nivalis erinnernde Pflanze unterscheidet sich von extrem blassen Formen des Rh. copelandii durch ihren reinweissen bis höchstens elfenbeinfarbenen Thallus, bei dem die einzelnen, oft isoliert stehenden Areolen nicht auf einem dunklen Hypothallus aufsitzen. Mikroskopisch ist sie u.a. durch die auch bei Voll- und Überreife völlig hyalin bleibenden Sporen (vgl. Abb. 23) gekennzeichnet.

Rhizocarpon cinereovirens war bislang aus dem Bereich der Arktis nur von Fennoskandien (sowie - wenn man wie THOMSON 1967 : 462 - 463 Rhizocarpon discoense Lynge mit einschließt - auch von W-Grönland) bekannt.

Neu für Spitzbergen.

104. Rhizocarpon copelandii (Koerb.) Th. Fr. - Catocarpon copelandii (Koerb.) Dombrovskaja, Konspekt Flory Lisch. Murmansk. oblasti, 57 (1970).

16 001, 16 002, 16 006: Blockschutthang am Fuße des Lummenberges, 10 - 50 m, an niedrigen Granitblöcken, zusammen mit Alectoria pubescens, Lecidea impavida, Rhizocarpon inarense, Umbilicaria decussata.

16 077, 16 154: Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, Blockschuttfeld, an Granitblöcken, zusammen mit Alectoria pubescens, Lecanora polytropa, Lecidea auriculata, L. impavida, Parmelia alpicola, Rhizocarpon inarense, Sporastatia testudinea, Tremolecia atrata, Umbilicaria torrefacta.

16 161: Abstieg vom Söre Salatberget zur Küste am Danskegattet, oberhalb Nordre Midtodden, ca. 150 m, im Boden steckende Granitplatte, mit Umbilicaria decussata.

Was an Rhizocarpon copelandii besonders auffiel, war die große Variabilität in der Thallusfärbung. Übergänge waren sowohl zwischen Hellgrau und Dunkelgrau, als auch zwischen matt Grau und glänzend Dunkelbraun (z. B. 16 001) oft zu beobachten.

Rhizocarpon copelandii gilt nach LYNGE 1936 : 311 als eine in Spitzbergen weit verbreitete Sippe. Sie wird angegeben von WULFF 1902 : 114 (Baslandet im Sorgfjorden), LYNGE 1924 : 18 (Sörkappöya), LYNGE 1936 : 311 (zahlreiche Lokalitäten aus den Bereichen: Bellsund, Isfjorden, Nordküste und Hinlopenstredet) und LYNGE 1939 : 7 (Abelöya).

Neu für Amsterdamöya.

105. Rhizocarpon eupetraeoides (Nyl.) Blomb. & Forss.

Abb. 24

THOMSON, Nova Hedwigia, 14 : 446 - 447 (1967). - Syn.: Rhizocarpon atroalbescens (Nyl.) Zahlbr., RUNEMARK, Opera Botanica, 2 (1) : 76 - 78 (1956) et 2 (2) : 48 (Karte : Gesamtverbreitung), 49 (Karte : Verbreitung in Fennoskandien), 98 - 99 (Fundortliste) - Rhizocarpon chionophiloides Vain., LYNGE, Svensk Bot. Tidskr. 30 : 309 - 310 (1936).

16 910: Smeerenburgsletta, loser, flach auf dem Boden aufliegender Granitstein; mit Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecidea atrofulva, Sporastatia polyspora, Tremolecia atrata u.a.

Die Bestimmung dieser Art machte mit den verfügbaren Schlüsseln (POELT 1969, RUNEMARK 1956a, THOMSON 1967) zunächst erhebliche Schwierigkeiten. Die diagnostisch wichtigen Merkmale unserer Aufsammlung seien deshalb kurz genannt: Thallus klein, von über schwarzem Hypothallus stehenden hellgelben, rundlichen, 0.5 - 1 mm breiten Areolen gebildet; K-, P-, Medulla J+ intensiv violett. Apothecien, rund, 0.7 - 1 mm Ø, berandet, mit schwach konvexer, warzig-rauher Scheibe. Epihymenium, grünlich, K-, ohne dunkle Auflagerungen. Hymenium um 140 µm hoch. Sporen 25 - 37 x 8 - 15 µm, etwa ein Drittel mit einem, zwei Drittel mit drei und einige wenige mit mehr als drei Septen (siehe Abb. 24).

Unter Zugrundelegung von RUNEMARKs Monographie scheiden die Arten der Rhizocarpon geographicum-Gruppe aus, auf die man, der Sporenform wegen, im Schlüssel zwangsläufig stößt. Die Arten mit zumeist vierzelligen Sporen, Rh. carpaticum, Rh. intermediellum und Rh. atroflavescens haben alle viel kleinere Sporen, die Sippen mit nur schwach mauerförmigen Sporen (Rh. geographicum s.l.) besitzen ein K+ rotes Epihymenium. Unter der Annahme abnormer Sporenseptierung (von der freilich in der Literatur nirgendwo die Rede ist), läßt sich unser Fund unschwer zu Rh. eupetraeoides stellen (das konstant zweizellige Sporen besitzen sollte). Als Vergleichsmaterial stand uns in M nur eine einzige, allerdings von RUNEMARK selbst ge-

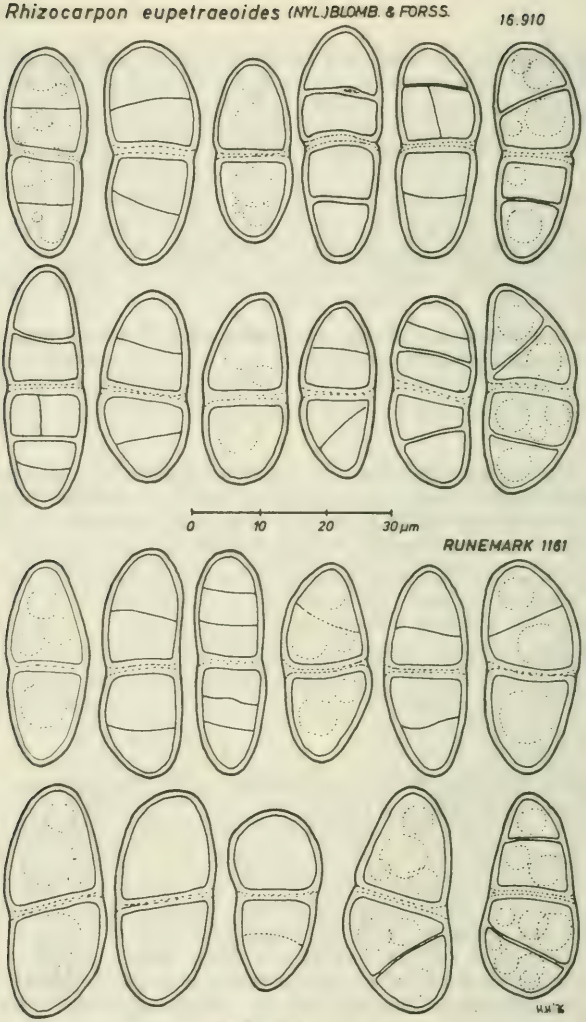

Rhizocarpon eupetraeoides (NYL.)BLOMB. & FORSS.
16.910
0
10
20
30 µm
RUNEMARK 1161

Abb. 24

sammelte und bestimmte Probe zur Verfügung (Scotland, Banff, Ben Macdhui, 1300 m, 1950, H. RUNEMARK 1161 - M). Zu unserer Überraschung zeigte auch diese Probe zahlreiche mehrfach septierte Sporen (vgl. Abb. 24).

Da wir drei- und mehrzellige Sporen, neben den normal zweizelligen, auch bei Rhizocarpon inarense (siehe dort) auffinden konnten, liegt der Verdacht nahe, daß diese Tendenz zur Mehrzelligkeit zumindest in der Rhizocarpon-alpicola-Gruppe wiederholt auftritt, von den bisherigen Bearbeitern aber übersehen worden ist. Ein zentraler Porus im Median-Septum, den RUNEMARK (1956 a : 25) bereits für Rh. norvegicum und Rh. superficiale erwähnt, war bei den genannten Arten der Rhizocarpon-alpicola-Gruppe zumeist sehr deutlich zu erkennen. VĚZDA 1974 : 174 - 176 hat solche perforierten Septen auch bei Bombyliospora, Megalospora, Catinaria und Psorotheciopsis premneella festgestellt.

Unter dem Namen Rhizocarpon chionophiloides erwähnt LYNGE 1936 : 309 - 310 Rh. eupetraeoides für Spitzbergen (Nordaustland, Murchisonfjorden; Wargentinfjellet, 1931, P. F. SCHOLANDER). Nach RUNEMARK 1956 hingegen ist Rhizocarpon eupetraeoides aus Spitzbergen nicht bekannt; der genannte SCHOLANDERsche Fund repräsentiert vielmehr eine neue Art: Rh. dispersum.

Neu für Spitzbergen.

106. Rhizocarpon expallescens Th. Fr.

Abb. 15

16 651: Smeerenburgsletta, Polygonböden einer flachen Mulde im Zentrum der Halbinsel, an den wassergesättigten Boden nur wenig überragenden, Granitsteinen, mit Aspicilia lacustris und Lecidea symphycarpea.

16 071, 16 156: Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Blockschuttfeld, an niedrigen, bodennahen Granitblöcken, mit Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Rhizocarpon ferax, Tremolecia atrata und Umbilicaria torrefacta.

Rhizocarpon expallescens, das in seiner Ökologie oft Lecidea symphycarpea ähnelt, ist in Spitzbergen wohl kaum selten. Es wird angegeben von LYNGE 1924 : 19 (3 Lokalitäten im Bereich Sörkapp-Hornsund), LYNGE 1926 a : 31 (Hopen) und LYNGE 1936 : 311 (Isfjord: Adventbay, Bellsund, Van Keulenfjord, Van Mijenfjord); vgl. Abb. 15.

Neu für Amsterdamöya.

107. Rhizocarpon ferax H. Magn.

16 074, 16 076, 16 080, 16 118, 16 124, 16 125, 16 128, 16 139: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfeld, ca. 270 m, zumeist an Schrägflächen niederer Granitblöcke. Begleiter: Aspicilia sp., Huilia melinodes, Involucrothele sp., Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, L. impavida, L. lapicida, L. vorticosa, Parmelia alpicola, Rhizocarpon expallescens, Tremolecia atrata, Umbilicaria cylindrica var. delisei, U. torrefacta.

Rhizocarpon ferax war auf den Blockschutthalden des Hochplateaus eine außerordentlich häufige Art. Aus dem flachen Vorland haben wir sie als Begleiter von Lecidea leucophaeoides (16023) gesammelt.

Nur von einer einzigen Lokalität (Sveagruva im Van Mijenfjorden) war Rhizocarpon ferax bislang aus Spitzbergen bekannt (RUNEMARK 1956b : 115).

Neu für Amsterdamöya.

108. Rhizocarpon geographicum (L.) DC. ssp. frigidum (Runem.) Hertel comb. nova

Basionym: Rhizocarpon tinei (Tornab.) Runem. ssp. frigidum Runem. Opera Botan. 2 (1) : 125, 1956.

16 069: Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, Blockschuttfeld, an Granitblock, zusammen mit Alectoria minuscula, Rhizocarpon sp., Sporastatia testudinea.

16 159: Abstieg vom Söre Salatberget zur Küste am Danskegattet, etwa oberhalb Nordre Midtodden, ca. 180 m, Quarzstein,

zusammen mit Sporastatia testudinea.

Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum ist an etwas exponierteren Granitblöcken auf Amsterdamöya durchaus nicht selten. Hingegen konnten wir dort ssp. arcticum[+)] nicht auffinden.

Aus Spitzbergen meldet RUNEMARK 1956 b : 144 ssp. frigidum von folgenden Gebieten: Bellsund, Van Keulenfjorden, Van Mijenfjorden, Adventfjorden, Prins Karls Forland, Murchisonfjorden ; NOWAK 1965 : 178 weist diese Sippe zusätzlich für das Hornsund-Gebiet nach.

Neu für Amsterdamöya.

109. Rhizocarpon glaucescens (Th. Fr.) Zahlbr.

16 065: Oberkante des Steilabbruches des Söre Salatberget, exponierter Gratfelsen im Vogelkliff, ca. 260 m, zusammen mit Lecidella bullata, Lecidea lulensis, Rhizocarpon geographicum ssp. frigidum, Sporastatia testudinea und Tremolecia atrata.

Die Aufsammlung dieser eigenartigen Sippe stimmt recht gut mit einem Isotypus ("Rhizocarpon expallescens subsp. glaucescens Th. Fr., Suecia, Tjackeli Lapponiae Lulensis, 1871, P. J. HELLBOM) in M überein.

Rhizocarpon glaucescens ist wahrscheinlich nur aus Skandinavien bekannt. THOMSON 1967 erwähnt die Sippe nicht in seiner Übersicht über die arktischen Rhizocarpen.

Neu für Spitzbergen.

110. Rhizocarpon grande (Flk.) Schaer.

16 186 (unter Lecidella bullata): Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, über

---

[+)] Rhizocarpon geographicum (L.) DC. ssp. arcticum (Runem.) Hertel comb. nova - Basionym: Rhizocarpon tinei (Tornab.) Runem. ssp. arcticum Runem. Opera Botan. 2 (1) : 125, 1956.

Granit mit Acarospora chlorophana, Lecidea atrobrunnea, Lecidella bullata.

Rhizocarpon grande ist in Spitzbergen nach LYNGE 1936 : 315 "widespread but scarce"; es wird angegeben von LYNGE 1924 : 19 (Sörkappöya), SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 220, 230 (Reinsdyrflya, Aldert Dirksesfjorden), LYNGE 1936 : 315 (Bellsund, Van Keulenfjorden, Van Mijenfjorden, Magdalenafjorden, Klovningen, Risen, Indre Norsköya, Raudfjorden, Lady Franklinfjorden und Brennevinsfjorden) und von LYNGE 1939 : 8 (Storöya). Auch aus Franz-Josef-Land meldet LYNGE 1931 : 13 diese Art.

Unsere Aufsammlung erfüllt alle in POELTs Schlüssel (1969) genannten Merkmale (Thallus bullat areoliert, graubraun, K-, KC+ rot, J+ violett; Apothecien lange Zeit berandet, Epihymenium K+ schwach violett, Sporen stark mauerförmig, dunkel, 30 - 50 x 13 - 27 µm), jedoch war eine beträchtliche Variabilität der Sporenzahl festzustellen. In vielen Fällen waren 8 bzw. 2 Sporen pro Ascus zu zählen; daneben traten auch die Zahlen 3, 4 und 6 auf.

Neu für Amsterdamöya.

111. Rhizocarpon inarense (Vain.) Vain.

Abb. 25

16 066, 16 082, 16 117, 16 119, 16 150: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfelder, an Granitblöcken, 270 m. Begleiter: Alectoria minuscula, A. pubescens, Lecidea lulensis, Parmelia alpicola, Rhizocarpon copelandii, Rh. geographicum ssp. frigidum, Sporastatia testudinea, Tremolecia atrata.

16 903: Smeerenburgsletta, kleiner Granitblock, zusammen mit Lecidea vorticosa.

Rhizocarpon inarense ist auf den unübersehbaren Blockschutthängen der Hochflächen die aspektbildende Krustenflechte. An den Granitblöcken im Vorland war sie weit seltener zu beobachten.

RUNEMARK 1956 b : 97 - 98 gibt Rhizocarpon inarense für folgende Lokalitäten in Spitzbergen an: Horn-

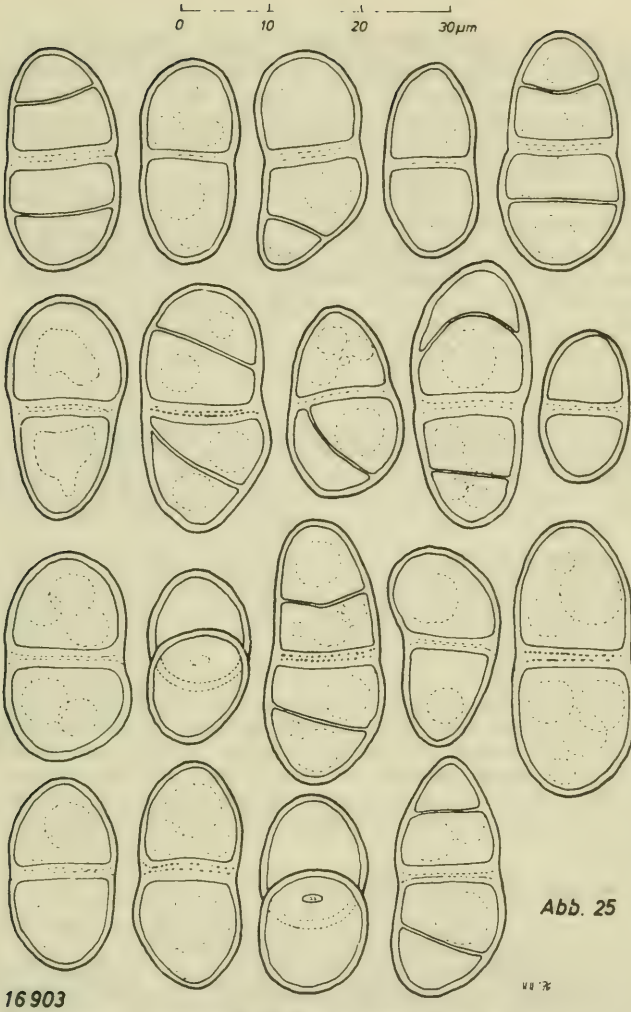



Abb. 25

16903

*Rhizocarpon inarense (VAIN.)VAIN.* (ungewöhnliche Sporen)

sund, Isfjorden, Magdalenafjorden, Dansköya, Smeerenburg, Wijdefjorden, Murchisonfjorden. NOWAK 1965 : 178 meldet sie ebenfalls aus dem Hornsund.

Aufsammlung 16 903 zeigt neben den typischen zweizelligen Sporen auch zahlreiche mit drei Septen (siehe Abb. 25).

-- (Rhizocarpon petraeum (Wulf.) Massal.)

TH. FRIES 1867 : 46 gibt diese Art von Smeerenburg und anderen Lokalitäten im Norden an. Allein seine beigegebene Beschreibung ("... sporae demum nigrofuscae") schließt aus, daß es sich um Rhizocarpon petraeum in der heute üblichen Umgrenzung handelt. Seiner Beschreibung nach könnte es sich vielleicht um Rhizocarpon grande handeln.

112. Rhizoplaca melanophthalma (Ram.) Leuckert & Poelt in LEUCKERT, POELT, HÄHNEL in Nova Hedwigia (im Druck). (= Lichen melanophthalmus Ram. in LAM. & DC., Lecanora melanophthalma (Ram.) Ram.)

16 782: Smeerenburgodden, Treibholzstämme an der Küste, an alter Rinde, zusammen mit Caloplaca spitsbergensis, Lecanora contractula, L. polytropa, Rinodina turfacea u.a. In wenigen, kleinen Lagern.

Rhizoplaca melanophthalma wurde aus Spitzbergen von TH. FRIES 1867 : 18 (Bellsund, Magdalenafjorden, Kobbefjorden, Raudfjorden, Sorgfjorden, Vaigattöya, Fosteröyane, Brennevinsfjorden), LYNGE 1924 : 12 (Bellsund, Sörkapp-Hornsund, Magdalenafjorden), LYNGE 1940a : 15 (Sallyhamna) und NOWAK 1965 : 183 (Hornsund, als var. subpeltata) angegeben. LYNGE 1931 : 18 meldet die Art auch von Franz-Josef-Land.

Neu für Amsterdamöya.

113. Rinodina balanina (Wahlenb.) Vain.

16 195 (liegt unter Buellia coniops): Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, zusammen mit Buellia coniops, Candelariella arctica. Kleine Lager, steril.

Eigenartigerweise liegen für diese hoch ornithokoprophile Art keine Fundortangaben für Spitzbergen vor. LYNGE 1938 : 116 erwähnt die Art zusammen mit Candelariella crenulata als Beispiel nitrophiler Flechten in Spitzbergen. In einer Arbeit über Flechten von Nordost-Grönland schließlich skizziert LYNGE 1940b : 128 das Areal der Art und schreibt: "It has a very wide distribution: Bering Strait region (VAINIO 1909 : 69), Novaya Zemlya (LYNGE 1928 : 250), Spitsbergen, several localities (TH. FRIES , LYNGE, unpublished), and Iceland in south east and in south west (LYNGE, unpublished)!"

Neu für Amsterdamöya.

114. Rinodina turfacea (Ach.) Koerb.

16 214, 16 222, 16 754: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, häufig wasserüberrieseltes Felsband im unmittelbaren Bereich von Vogelbrutplätzen. Zusammen mit Cladonia deformis, Mycoblastus tornoensis und Ochrolechia frigida über fast abgestorbenen Moospolstern.

Rinodina turfacea ist von zahllosen Stellen, auch von den Inseln im hohen Norden und im Osten (Sjuöyane, Storöya, Kvitöya u.a.) belegt - siehe: TH. FRIES 1867 : 24, ELENKIN 1907 : 63, SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 215, 220, 234, 242 und 1928 : 203, LYNGE 1924 : 20, 1939 : 12, MALME 1930 : 300, H. MAGNUSSON 1947 : 265, NOWAK 1965 : 188, HOFMANN 1968 : 19. Für Amsterdamöya wird sie bereits bei TH. FRIES genannt, der allerdings die Art in einer etwas weiteren Umgrenzung, als heute üblich, auffasste.

115. Solorina crocea (L.) Ach.

Abb. 7

16 090: Smeerenburgsletta, mit Gymnomitrion sp., Cetraria delisei und Ochrolechia frigida über feuchtem Gesteinsgrus.

Solorina crocea zählt zu den häufigsten Flechten des Archipels; LYNGE 1938 : 46 meint "most probably it is not lacking in any of the Svalbard fjords" und TH. FRIES 1867 : 16 meint "ubique sat frequens, etiam in regionibus septentrional."

Die auffällige Flechte fehlt praktisch in keiner Flechten-Florenliste von Spitzbergen, weshalb hier auf die Aufzählung langer Literaturzitate verzichtet sei; stattdessen wird auf die beigefügte Verbreitungskarte verwiesen: Abb. 7. Für Amsterdamöya ist sie bei LYNGE 1938 : 46 (leg. POLUNIN) genannt.

116. Sphaerophorus fragilis (L.) Pers.

16 053: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfeld, mit Cetraria delisei und Rhacomitrium lanuginosum zwischen kleineren Granitblöcken. Viel seltener, als der auch in diesem Gebiet sehr verbreitete Sph. globosus.

Sphaerophorus fragilis wird von TH. FRIES 1867 : 47 (Amsterdamöya, Kobbefjorden, Sorgfjorden, Laagöya, Brennevinsfjorden - vielleicht auch Waldenöya und Ross's Islet (PARRY)), KOERBER 1875 : 521 (Hornsund), LYNGE 1938 : 31 (Sorgfjorden, Murchisonfjorden, Lady Franklinfjorden, Rijpdalen) und LYNGE 1940a : 7 (Bellsund) aus Spitzbergen gemeldet. Es handelt sich um eine Art, die im Bereich der Nordküste offenbar nicht selten ist, in den übrigen Bereichen aber kaum je gefunden wurde.

117. Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain.

Abb. 8

16 089: Smeerenburgodden, lokal in Menge, mit zahlreichen anderen Großflechten und mit Rhacomitrium lanuginosum, sowie Polytrichum alpinum.

16 041: Söre Salatberget, Vogelklippen, an einem geschützten Felsband. Mit Rhacomitrium lanuginosum, Cetraria cucculata, C. hepatizon, C. islandica, C. nivalis, Cladonia mitis, Cl. rangiferina, Cornicularia divergens und Ochrolechia grimmiae. Material schön fruchtend!

Sphaerophorus globosus gehört mit zu den häufigsten Flechtenarten von Amsterdamöya und wohl von ganz Spitzbergen. Die Sippe wurde von TH. FRIES 1867 : 47 und von LYNGE 1938 : 32 für Amsterdamöya genannt. Die Verbreitung

im Archipel ist der beigegebenen Karte (Abb. 8) zu entnehmen.

118. Sporastatia polyspora (Nyl.) Grumm.

16 910 (liegt unter Rhizocarpon eupetraeoides): Smeerenburgsletta, loser, flach am Boden liegender Granitstein, mit Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecidea atrofulva, Rhizocarpon eupetraeoides, Tremolecia atrata u.a.

16 079 (liegt unter Lecidea lapicida): Hochfläche des Söre Salatberget, 270 m, Schrägfläche eines niedrigen Granitblockes, neben Lecidea impavida, L. lapicida, Rhizocarpon inarense, Tremolecia atrata. - Es handelt sich dabei um die Normalform mit blaugrauem Thallus, Areolen von 0.3 - 0.6 mm Ø ohne verlängerte Randloben und fast kugeligen Sporen, um 3 - 4 µm Ø.

Sporastatia polyspora wurde aus Spitzbergen nur von wenigen Lokalitäten bekannt. TH. FRIES 1867 : 43 nennt sie für Kobbefjorden, Sorgfjorden, Sjuöyane und merkt an "etiam aliquo loca ad litus occidentale (NORDENSKJÖLD)"; LYNGE erwähnt sie für Storöya und NOWAK 1965 : 181 für den Hornsund.

Neu für Amsterdamöya.

119. Sporastatia testudinea (Ach.) Massal.

16 071 (liegt unter Orphniospora atrata): Hochfläche des Söre Salatberget, ca. 270 m, Granitblock mit Orphniospora atrata und Rhizocarpon inarense.

Sporastatia testudinea, die wir auf Amsterdamöya sehr oft, aber allermeist nur in kleinen, wenig gut entwickelten Thalli an exponierteren Granitfelsen sahen, wird für Spitzbergen angegeben von TH. FRIES 1867 : 42 (Dansköya, Wijdefjorden, Sorgfjorden, Vaigattöyane, Wahlenbergfjorden, Laagöya, Brennevinsfjorden), LYNGE 1924 : 5 (Sörkapp-Hornsund) und LYNGE 1940 a : 14 (Sassenomraadet). LYNGE 1931 : 16 - 17 meldet sie auch vom benachbarten Franz-Josef-Land.

Neu für Amsterdamöya.

120. Stereocaulon alpinum Laur.

16 101, 16 103: Smeerenburgsletta, zwischen und über Moosen auf feuchtem Granitgrus.

Stereocaulon alpinum wird von nahezu allen Autoren, die über Flechten berichten von Spitzbergen genannt. LYNGE 1938 : 68 schreibt: "Certainly distributed all over Svalbard as one of the commonest and most plentiful of all lichens." LYNGE 1931 : 14 meldet sie auch von Franz-Josef-Land. Durch Aufsammlungen von SCHOLANDER (LYNGE 1938 : 68) ist sie bereits für Amsterdamöya nachgewiesen.

-- (Stereocaulon paschale (L.) Hoffm.)

Die Art, die von TH. FRIES 1867 : 27, KOERBER 1875 : 521, ELENKIN 1907 : 62 und SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 230, 232, 234 von vielen Lokalitäten der West- und Nordküste, sowie von Edgeöya angegeben wird, wird von TH. FRIES l.c. auch für "Smeerenburg" und "Amsterdamön" erwähnt. LYNGE 1938 : 68 meint dazu: "Th. Fries recorded Stereocaulon paschale from many Svalbard localities. I have seen this plants from Magdalenefjorden, Kobbebukta, Amsterdamöya .... and found that neither of them could be referred to Ster. paschale. In my opinion the whole material belongs to Ster. alpinum. It seems very improbable that Ster. paschale should be found in Svalbard, it is a more southern species."

121. Stereocaulon rivulorum H. Magn.

16 109: Smeerenburgsletta nahe Smeerenburgodden, über gelegentlich durch Schmelzwasser inundiertem Boden. Reichlich fruchtend.

Nach LYNGE 1938 : 68 ist Stereocaulon rivulorum "common all over Svalbard". Die Art wird von ihm für zahlreiche Lokalitäten im Bereich der West- und der Nordküste angegeben, sowie von Kvitöya. Weiterhin wird sie von LYNGE 1939 : 8 von Abelöya und von NOWAK 1965 : 180 vom Hornsund gemeldet.

Neu für Amsterdamöya.

122. Thamnolia subuliformis (Ehrh.) Culb.

16 056: Hochfläche des Söre Salatberget, 280 m, über Gymnomitrion-Polster, mit Rhacomitrium lanuginosum, Ochrolechia frigida.

Wir haben Thamnolia vermicularis s.l. wiederholt, sowohl im Flachland (Smeerenburgsletta), als besonders auch auf den Blockschuttfeldern des Hochlandes beobachtet, aber fast stets nur in sehr kleinen Rasen, aus einem oder wenigen Lagerästen bestehend.

Thamnolia subuliformis wird für Spitzbergen nur von NOWAK 1965 : 186 (Hornsund) genannt, da die älteren Autoren nicht zwischen den Chemosippen Th. subuliformis und Th. vermicularis s. str. unterschieden. Nach SATO 1965 : 322 kommt in der Hocharktis (nahezu) ausschließlich Th. subuliformis vor, weshalb sich die zahlreichen Angaben in der Spitzbergenliteratur wohl auf diese Sippe überwiegend beziehen dürften. LYNGE 1938 : 105 bezeichnet Thamnolia vermicularis als "common and widespread all over Svalbard" und gibt sie, wie auch TH. FRIES 1867 : 31 für Amsterdamöya an.

123. Tremolecia atrata (Ach.) Hertel, Khumbu Himal 6 (3) im Druck (= Gyalecta atrata Ach., Lecidea atrata (Ach.) Wahlenb., Lecidea dicksonii auct.).

Abb. 10

16 484: Smeerenbukta, schwermetallhaltiger Gneisblock an der Küste, mit Acarospora chlorophana und kümmerlich entwickelten, sterilen Krusten.

16 496: Smeerenbukta, kleine in den Boden halbeingesenkte Granitsteinchen, mit Huilia melinodes, Parmelia alpicola und Rhizocarpon ferax.

16 200: Küste am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, schmelzwasser-übersickerte Gneisfelsen an der Küste, ca. 3 m. Eine wohl durch permanente Erosion großenteils völlig schwarzlagerige Form.

16 024: Blockschutthang am Fuß des Lummenberges, 35 m, an niedrigen Granitblöcken.

16 131, 16 135, 16 152: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfelder, ca. 270 m, an Granitblöcken und -steinen. Begleiter: Alectoria pubescens, Huilia melinodes, Lecanora polytropa, Lecidea atrofulva, L. impavida, L. lapicida, Parmelia alpicola, Rhizocarpon expallescens, Rh. ferax, Umbilicaria decussata und U. torrefacta.

16 067 (liegt unter Lecidea circumnigrata var. reagens): Söre Salatberget, Vogelklippen, 250 m, kleiner, exponierter Gratfelsen; zusammen mit Lecanora badia, Lecidea circumnigrata var. reagens, L. cf. scrobiculata, Parmelia alpicola und Sporastatia testudinea.

Wie LYNGE an vielen Stellen hervorgehoben hat, gehört Tremolecia atrata zu den häufigsten Krustenflechten über Silikat in der gesamten Arktis. Eine Punktverbreitungskarte bei HERTEL 1976 zeigt das heute bekannte Gesamtareal dieser weltweit verbreiteten Sippe. Die beigefügte Karte (Abb. 10) zeigt, von welchen Stellen Tremolecia atrata bislang von Spitzbergen gemeldet wurde und gibt so einen Eindruck vom Grad der Besammlung. Diese Karte wurde auf Grund der Angaben bei TH. FRIES 1867 : 24 (hier auch für Amsterdamöya genannt), ELENKIN 1907 : 63, ELENKIN & SAVICZ 1912 : 96, LYNGE 1924 : 13, 1939 : 6, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 202 und NOWAK 1965 : 175 erstellt.

124. Tremolecia nivalis (Anzi) Hertel, Khumbu Himal, 6 (3) im Druck (= Lecidea nivalis Anzi, Lecidea rhaetica Th. Fr.)

16 370, 16 493: Smeerenburgodden, an alten, kalkhaltigen Ziegeln in unmittelbarer Nähe der Reste der Tranöfen aus dem 17. Jahrhundert. Zusammen mit Lecania sp., Lecanora dispersa f. coniotropa und Polyblastia hyperborea s.l.

Das Auffinden dieser kalkliebenden Art auf der Granitinsel Amsterdamöya hat uns überrascht. Die Art war aus Spitzbergen bislang nur von einer Stelle bekannt ("In rupibus circa Hinlopen Strait." - TH. FRIES 1867 : 38). Die Gesamtverbreitung

von T r e m o l e c i a  n i v a l i s ist aus der Karte bei HERTEL 1975 : 135 zu ersehen.

Neu für Amsterdamöya.

125. U m b i l i c a r i a  a r c t i c a (Ach.) Nyl.

Abb. 9

16 087: Smeerenburgsletta, ca. 1.5 m hoher Granitblock (Vogelblock).

16 208, 16 231, 16 234: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, süd- und südwest-exponierte Schräg- und Steilflächen unterhalb von Lummen-Brutplätzen.

Das Vorkommen der hoch ornithokoprophilen U m b i l i c a r i a  a r c t i c a in Spitzbergen zeigt die beigefügte Karte. Die Art wird praktisch von allen Autoren, die über Flechten aus Svalbard berichten, genannt, so daß hier auf Literaturangaben verzichtet werden kann; vgl. Abb. 9. LYNGE 1938 : 75, der wie TH. FRIES 1867 : 32 U m b i l i c a r i a  a r c t i c a von Amsterdamöya nennt, schreibt: "All authors agree with me that G y r o p h o r a  a r c t i c a is one of the most wide spread and common lichens all over Svalbard." Auch vom benachbarten Franz-Josef-Land ist U m b i l i c a r i a  a r c t i c a, wie auch die anderen hier aufgezählten Arten dieser Gattung bekannt (siehe LYNGE 1931 : 15 ff.).

126. U m b i l i c a r i a  c y l i n d r i c a (L.) Del. var. d e l i s e i Nyl.

16 220, 16 230: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, südexponierte Steilflächen unmittelbar unterhalb von Lummen-Brutplätzen. In z.T. sehr großen Thalli.

16 040: Vogelklippen an der Abbruchkante des Söre Salatberget, ca. 260 m, windgeschützte Steilflächen.

Diese Varietät wird aus Spitzbergen von ELENKIN 1907 : 61 (Bettybukta), LYNGE 1924 : 11 (Sörkapp-Hornsund), LYNGE 1940 : 14 (Sallyhamna), NOWAK 1965 : 180 (Hornsund) und HOFMANN 1968 : 73 (Stauferland) erwähnt. Wahrscheinlich bezieht sich aber die Mehrzahl der Angaben von "U m b i l i c a r i a  c y l i n d r i c a" ebenfalls auf var. d e l i s e i. Auf Amsterdamöya im Bereich von Vogelfelsen war diese, der U m b i l i-

caria virginis habituell ähnliche Sippe, sehr häufig. An kleinen Granitblöcken und -steinen fanden sich zudem sehr oft junge Thalli von Umbilicaria cylindrica s.l., deren genauere Bestimmung nicht möglich war.

Neu für Amsterdamöya.

127. Umbilicaria decussata (Vill.) Frey

16 207: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, S-exponierte Steilfläche unmittelbar unterhalb von Lummen-Brutplätzen. Fruchtende, große Thalli, bis zu 7 cm Ø.

In kleineren Exemplaren sahen wir Umbilicaria decussata auch an anderen Stellen von Amsterdamöya.

LYNGE 1938 : 72, der wie TH. FRIES 1867 : 31 Umbilicaria decussata von Amsterdamöya angibt, bezeichnet diese Art als "one of the commonest of all lichens all over Svalbard". Angaben finden sich, abgesehen von der eben zitierten Literatur bei: LYNGE 1939 : 9, 1940a : 14, MALME 1930 : 300, LLANO 1950 : 82 und HOFMANN 1968 : 73.

128. Umbilicaria hyperborea (Ach.) Ach.

16 015 (liegt unter Lecidea cf. scrobiculata): Blockschutthalde am Zeltplatz, an Granitblöcken, zusammen mit Alectoria pubescens, Lecanora polytropa, Parmelia alpicola, Lecidea cf. scrobiculata, Tremolecia atrata, Umbilicaria cylindrica var. delisei, U. torrefacta.

LYNGE 1938 : 75 nennt Umbilicaria hyperborea "distributed all over Svalbard, it is common but perhaps not plentiful". Entsprechende Fundortangaben finden sich bei TH. FRIES 1867 : 33 (darunter Amsterdamöya ), LYNGE 1924 : 11, 1938 : 75, 1939 : 8, SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 202, 220, 1928 : 203, 230, MALME 1930 : 299, 300, LLANO 1950 : 147.

129. Umbilicaria torrefacta (Lightf.) Schrad.

16 052: Hochfläche des Söre Salatberget, Blockschuttfeld, ca. 270 m, an niedrigen Granitblöcken und bodennahen Steinen.

U m b i l i c a r i a t o r r e f a c t a gilt nach LYNGE 1938 : 74 als "widespread and common all over Svalbard". Fundortangaben finden sich bei: TH. FRIES 1867 : 33, KOERBER 1875 : 521, LYNGE 1924 : 11, 1938 : 74, 1939 : 8, SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 202, 203, 220, MALME 1930 : 300, LLANO 1950 : 167 und NOWAK 1965 : 180.

Auf Amsterdamöya war diese Sippe sehr verbreitet, jedoch selten in Form großer Thalli.

Neu für Amsterdamöya.

130. U m b i l i c a r i a v e l l e a (L.) Ach. emend. FREY

16 206, 16 233: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, gelegentlich von Schmelzwasser überrieselte Steilfläche in einer geschützten Kluft zwischen Granitfelsen.

LYNGE 1938 : 31 nennt U m b i l i c a r i a v e l l e a "a very rare species in Svalbard". Sie wird angegeben von TH. FRIES 1867 : 31 (Amsterdamöya, Magdalenafjorden, Edgeöya), LYNGE 1938 : 78 (Kobbefjorden, Murchisonfjorden, Lady Franklinfjorden, Brennevinsfjorden, Kapp Hansteen), LYNGE 1940 a : 14 (Sallyhamna), NOWAK 1965 : 180 (Hornsund).

131. U m b i l i c a r i a v i r g i n i s Schaer.

16 204, 16 225: Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, S-exponierte Schräg- und Steilflächen, unterhalb von Lummen-Brutplätzen. Mit U m b i l i c a r i a a r c t i c a, U. c y l i n d r i c a var. d e l i s e i und U. d e c u s s a t a.

16 039: Oberkante der Steilküste am Söre Salatberget, ca. 250 m, Gratfelsen (Vogelklippen).

Bezüglich der Literaturangaben (LYNGE 1938 : 73, 1940 : 13, LLANO 1950 : 96, NOWAK 1965 : 180, HOFMANN 1968 : 73) ist U m b i l i c a r i a v i r g i n i s in ganz Spitzbergen verbreitet. Wir fanden diese Art an allen besuchten Vogelklippen (auch im Kongsfjord- und Isfjord-Gebiet) und gewannen den Eindruck, daß U m b i l i c a r i a v i r g i n i s, zumindest in Spitzbergen, eine deutlich ornithokoprophile Flechte ist.

Neu für Amsterdamöya.

132. Xanthoparmelia centrifuga (L.) Hale, Phytologia, 28 (5) : 486 (1974) - Parmelia centrifuga (L.) Ach.

16 054: Vogelklippen am Söre Salatberget, ca. 250 m, an einem exponierten Granitrücken unmittelbar unterhalb einer Krabbentaucher-Brutkolonie, über Moosen, zusammen mit Sphaerophorus globosus und Cetraria hepatizon.

LYNGE 1938 : 83 hält Xanthoparmelia centrifuga für "one of the rarest lichens in the Svalbard region, only known from the north coast". Nachgewiesen ist sie durch TH. FRIES 1867 : 13 (Magdalenafjorden, Smeerenburg), SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 230 (Aldert Dirksesfjorden) und LYNGE 1938 : 83 (Magdalenafjorden, Kobbefjorden, Lady Franklinfjorden).

133. Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr.

16 916: Smeerenburgodden, Treibholzstämme am Strand, spärlich neben Buellia punctata, Caloplaca spitsbergensis, Lecanora contractula, L. polytropa und Rhizoplaca melanophthalma.

Die Art wird von SUMMERHAYES & ELTON 1928 : 202, LYNGE 1938 : 98, 1939 : 11 und 1940 a : 20 für eine Fülle von Standorten auf Spitzbergen angegeben. HØEG sammelte sie nach LYNGE 1938 : 98 bei Smeerenburg.

134. Xanthoria elegans (Link) Th. Fr.

16 180 (liegt unter Acarospora molybdina): Vogelklippen am Danskegattet, östlich Nordre Midtodden, ca. 100 m, mit Acarospora molybdina und Rinodina sp. Eine winzige Probe.

Xanthoria elegans ist innerhalb des Spitzbergen-Archipels verbreitet. Aus dem Bereich der Westküste, der Nordküsten und der Hinlopenstraße wird sie von vielen Autoren angegeben (TH. FRIES 1867 : 14, WULFF 1902 : 114, KOERBER 1875 : 521, WULFF 1902 : 114, ELENKIN 1907 : 62, SUMMERHAYES & ELTON 1923 : 274, 1928 : 214, 244, LYNGE 1924 : 6, 1940 a : 19, NOWAK 1965 : 187). Von Storöya und Abelöya meldet sie LYNGE 1939 : 11, von Barentsöya HOFMANN 1968 : 73 und von Edgeöya TH. FRIES 1867 : 14.

Nach unseren Beobachtungen ist Xanthoria elegans auf kalkhaltigen Gesteinen in Spitzbergen weit häufiger, als etwa auf Granit; große Lager sahen wir auf Amsterdamöya nicht.

Neu für Amsterdamöya.

Summary

1. A list of 134 lichen species known from Amsterdamöya (N. W. Spitsbergen) is given. Amongst 119 species, the authors collected in July 1975, there are 52 new records for Amsterdamöya and 21 new records for Spitsbergen. For some of the species taxonomic remarks, descriptions or distribution maps are given.

2. Two new combinations are made: Rhizocarpon geographicum ssp. arcticum (Runem.) Hertel nov. comb. (syn. Rh. tinei ssp. arcticum Runem.), and Rh. geographicum ssp. frigidum (Runem.) Hertel nov. comb. (syn. Rh. tinei ssp. frigidum Runem.).

3. Unusual spore septation was found in Rhizocarpon eupetraeoides and Rh. inarense. Among the typical two-celled spores a considerable number of 3, 4 and more celled spores could be observed. Perforated septa were seen only in two-celled ones.

## Literatur

ARNOLDS-CREVELD, M., 1973: Een studie van epilithische licheengezelschapen in de omgeving van Finse. - Doktoraalverslag, Inst. Syst. Plantkunde, Utrecht.

DEGELIUS, G., 1954: The Lichen Genus C o l l e m a in Europe. Morphology, Taxonomy, Ecology. - Symb. Bot. Upsal. 13 (2).

ELENKIN, A.A., 1907: Lichenes Spitsbergenses a cl. A.A. BIALYNIZKI-BIRULA et A. BUNGE anno 1889 collecti. - Trudy Botan. Muz. Imp. Akad. Nauk, Leningrad, 3 : 60 - 63.

ELENKIN, A.A. & V.P. SAVICZ, 1912: Lichenes in regionibus arcticis Oceani Glacialis ab I.V. PALIBIN anno 1901 collecti. - Acta Horti Petropol. 32 : 69 - 97 (Spitzbergen: 94 - 97).

FRIES, TH.M., 1867: Lichenes Spitsbergenses. - Kongl. Svenska Vetenskaps-Akad. Handl. 7 (2) : 3 - 53.

-- 1879: On the lichens collected during the English Polar Expedition 1875 - 76. - Journ. Linn. Soc. London (Botan.) 17 : 346 - 370.

HAKULINEN, R. - 1954: Die Flechtengattung C a n d e l a r i e l l a Müller Argoviensis mit besonderer Berücksichtigung ihres Auftretens und ihrer Verbreitung in Fennoskandien. - Ann. Bot. Soc. Vanamo, 27 (3).

HEINTZ, A., 1966: Russian opinion about the discovery of Spitsbergen. - Norsk Polarinstitutt Årbok 1964, 93 - 118.

HELLE, S.G., 1970: Namnebridge på Svalbard (Change of name in Svalbard). - Norsk Polarinstitutt Årbok 1968, 79 - 80.

HERTEL, H., 1970: Beiträge zur Kenntnis der Flechtenfamilie Lecideaceae III. - Herzogia, 2 : 37 - 62.

-- 1975: Über einige gesteinsbewohnende Krustenflechten aus der Umgebung von Finse (Norwegen, Hordaland). - Mitt. Bot. München, 12 : 113 - 152.

-- (im Druck): Gesteinsbewohnende Arten der Sammelgattung L e c i d e a (Lichenes) aus Zentral-, Ost- und Südasien. Eine erste Übersicht. - Khumbu Himal, 6 (3).

HOFMANN, W., 1968: Geobotanische Untersuchungen in Südost-Spitzbergen 1960. - Ergebn. Stauferland-Exped. 1956/60, Heft 8.

HUE, A. 1893: Lichens. - In: M. BIENAIME: Voyage de "La Manche" à l'île Jan-Mayen et au Spitzberg (Juillet-Aout 1892). - Nouv. Archiv. Missions Scient. Litt. 5 : 241 - 247.

KEISSLER, K., 1930: Die Flechtenparasiten. - RABENHORSTs Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 2. Aufl., 8. Leipzig.

KOERBER, G. W., 1875: Lichenen Spitzbergens und Novaja-Semlja's, auf der Graf WILCZEK'schen Expedition 1872. Gesammelt von Prof. HÖFER in Klagenfurt. - Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, 1. Abt., 71 : 520 - 526.

KOSACK, H.-P., 1967: Die Polarforschung. Ein Datenbuch über die Natur-, Kultur-, Wirtschaftsverhältnisse und die Erforschung der Polarregionen. - Braunschweig.

LIESTØL, O., 1972: Submarine moraines off the west coast of Spitsbergen. - Norsk Polarinstitutt Årbok 1970, 165 - 168.

LEUCKERT, CH., POELT, J. & G. HÄHNEL (im Druck): Zur Chemotaxonomie der eurasischen Arten der Flechtengattung R h i z o p l a c a. - Nova Hedwigia.

LLANO, G. A., 1950: A Monograph of the Lichen Family Umbilicariaceae in the Western Hemisphere. - Office of Naval Research, Dept. of the Navy, Washington, D. C.

LYNGE, B., 1924: Lichens from Spitsbergen I. - Result. Norske Statsunderst. Spitsbergenseksped. 1 (5).

-- 1926 a: Lichens. In: TH. IVERSEN: Hopen (Hope Island), Svalbard. Results of a Reconnaissance in the Summer 1924. (Lichens: 30 - 32). - Result. Norske Statsunderst. Spitsbergenseksped. 1 (10).

-- 1926 b: Lichens from Bear Island (Björnöya) collected by Norwegian and Swedish Expeditions, chiefly by TH. M. FRIES during the Swedish Polar Expedition of 1868. - Result. Norske Statsunderst. Spitsbergenseksped. 1 (9).

-- 1928: Lichens from Novaya Zemlya (excl. of A c a r o s p o r a and L e c a n o r a). - Rep. Sci. Results Norwegian Exped. Novaya Zemlya 1921, 43.

-- 1931: Lichens collected on the Norwegian scientific expedition to Franz Josef Land 1930. - Skrifter Svalbard og Ishavet, 38.

-- 1936: The Lichen Genus R h i z o c a r p o n on the West and North Coast of Spitsbergen and Nordostlandet (The North East Land). - Svensk Bot. Tidskr. 30 (3) : 307 - 323.

LYNGE, B., 1938: Lichens from the West and North Coasts of Spitsbergen and the North-East Land collected by numerous expeditions. I. The Macrolichens. - Skrifter Norske Videnskaps-Akad. Oslo, Mat. -Naturv. Kl., 6 : 5 - 136.

-- 1939: A small contribution to the lichen flora of the eastern Svalbard Islands. Lichens collected by Mr. Olaf HANSSEN in 1930. - Norges Svalbard- og Ishavs-Undersökeleser, Medd. 44 : 3 - 12.

-- 1940a : Et Bidrag til Spitsbergens Lavflora. Lavar samlet av Emil HADAČ, fortrinsvis i Sassenamrådet sommeren 1939. - Skrifter Svalbard og Ishavet, 79.

-- 1940b: Lichens from North East Greenland, collected on the Norwegian Scientific Expeditions in 1929 and 1930. II. Microlichens. - Skrifter Svalbard og Ishavet, 81.

MAGNUSSON, A. H., 1927: New or interesting Swedish Lichens. IV. - Bot. Not. 115 - 127.

-- 1929: A monograph of the genus A c a r o s p o r a. - Kungl. Svenska Vetensk. - Akad. Handl., 3. Ser., 7 (4): 3 - 400.

-- 1931: Studien über einige Arten der L e c i d e a a r m e n i a c a- und e l a t a-Gruppe. - Acta Horti Gothob. 6 : 93 - 144.

-- 1935: The Lichen-Genus A c a r o s p o r a in Greenland and Spitsbergen. - Nyt Mag. Naturvid. 75 : 221 - 241.

-- 1944: Studies in the F e r r u g i n e a-Group of the Genus C a l o p l a c a. - Göteborgs Kungl. Vetensk. Vitterh. - Samh. Handl., 6. Följden, Ser. B, 3 (1) : 3 - 71.

-- 1946: Lichens from Lycksele Lappmark and adjacent part of Norway. - Ark. Bot., 33a : 1 - 146.

-- 1947: Studies in Non-Saxicolous Species of R i n o d i n a, mainly from Europe and Siberia. - Acta Horti Gothob. 17 : 191 - 338.

MALME, G. O., 1930: Ett Bidrag till Spetsbergensöarnas Lavflora. - Svensk Bot. Tidskr. 24 : 298 - 300.

MATTICK, F., 1950: Die Flechten Spitzbergens. - Polarforschung, 19 (Band II/1949), 261 - 273.

NOWAK, J., 1965: The lichens from Hornsund (S. W. Spitsbergen) collected during the Polish Polar Expedition in 1957 and 1958. - Fragmenta Flor. Geobot. 11 : 171 - 190.

PHIPPS, C. J., 1774: A Voyage towards the North Pole undertaken by His Majesty's command in 1773. Appendix "Plantae" p. 200 - 204. - London (non vidi).

POELT, J., 1954: Die gelappten Arten der Flechtengattung C a l o p l a c a in Europa mit besonderer Berücksichtigung Mitteleuropas. - Mitt. Bot. München, 2 : 11 - 31.

-- 1969: Bestimmungsschlüssel europäischer Flechten. - Lehre.

POELT, J. & P. DÖBBELER, 1975: Über moosparasitische Arten der Flechtengattungen M i c a r e a und V e z d a e a. - Bot. Jahrb. System. 96 : 328 - 352.

POLUNIN, N., 1946: Plant life in Kongsfjord, West Spitsbergen. - Journ. Ecol. 33 : 82 - 108.

RØNNING, O. I., 1970: Synopsis of the flora of Svalbard. - Norsk Polarinstitutt Årbok 1969, 80 - 93.

RUNEMARK, H., 1956 a : Studies in R h i z o c a r p o n. I. Taxonomy of the Yellow Species in Europe. - Opera Botan. 2 (1).

-- 1956 b: Studies in R h i z o c a r p o n. II. Distribution and Ecology of the Yellow Species in Europe. - Opera Botan. 2 (2).

SANTESSON, R., 1960: Lichenicolous Fungi from Northern Spain. - Svensk Bot. Tidskr. 54 : 499 - 522.

SATO, M., 1965: The Mixture Ratio of the Lichen Genus T h a m n o l i a in New Zealand. - Bryologist, 68 : 320 - 324.

SCHOLANDER, P. F., 1934: Vascular Plants from Northern Svalbard with remarks on the vegetation in North-East Land. - Skrifter Svalbard Ishavet, 62.

SERVIT, M., 1954: Československé lišejníky čeledi Verrucariaceae - Lichenes familiae Verrucariacearum. - Práce československ. Akad. Věd., Sekce biol., 9.

STÄBLEIN, G., 1971: Der polare Permafrost und die Auftauschicht in Svalbard. - Polarforschung, 7 : 112 - 120.

SUMMERHAYES, V. S. & C. S. ELTON, 1923: Contributions to the Ecology of Spitsbergen and Bear Island. - Journ. Ecol. 11 : 214 - 286.

-- -- 1928: Further Contributions to the Ecology of Spitsbergen. - Journ. Ecol. 16 : 193 - 268

THOMSON, J. W., 1967: Notes on R h i z o c a r p o n in the Arctic. - Nova Hedwigia, 14 : 421 - 481-

VAINIO, E. A., 1909: Lichenes in viciniis hibernae expeditionis Vegae prope pagum Pitlekai in Siberia septentrionali a D: re E. ALMQUIST collecti. - Ark. Botanik, 8 (4) : 2-175.

VAINIO, E.A., 1934: Lichenographia Fennica IV. Lecideales II. - Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. 57 (2).

VĚZDA, A., 1974: Foliicole Flechten aus der Republik Guinea (W-Africa). II. - Časopis Slezsk. Muz. (Acta Musei Silesiae), Ser. A, 23 : 173 - 190.

VĚZDA, A. & V. WIRTH (im Druck): Zur Taxonomie der Flechtengattung M i c a r e a Fr. em. Hedl. - Folia Geobot. Phytotax.

WALTER, H., HARNICKELL, E. & D. MUELLER-DOMBOIS, 1975: Klimadiagramm-Karten der einzelnen Kontinente und die ökologische Klimagliederung der Erde. Eine Ergänzung zu den Vegetationsmonographien. - Stuttgart.

WIRTH, V., 1972: Die Silikatflechten-Gemeinschaften im außeralpinen Zentraleuropa. - Dissert. Bot. 17.

WULFF, TH., 1902: Botanische Beobachtungen aus Spitzbergen. (Flechten: p. 113 - 114). - Lund.

ZSCHACKE, H., 1934: Epigloeaceae, Verrucariaceae und Dermatocarpaceae. In: RABENHORSTs Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz, 9. Band, 1. Abt., 1. Teil., p. 44 - 695.

Anschriften der Verfasser:

Dipl.-Ing. H. ULLRICH, Zelterstr. 12, D-3380 Goslar

Prof. Dr. H. HERTEL, Botanische Staatssammlung, Menzinger Str. 67, D-8000 München 19.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 513 - 608 | 16.10.1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# BEITRÄGE ZUR KENNTNIS AUSDAUERNDER WILDHAFER: DIE GATTUNG AVENULA (DUMORT.) DUMORT. IN DEN OSTALPEN

von

**W. SAUER und H. CHMELITSCHEK**

mit 2 Tafeln im Anhang

1. Einleitung . . . . . 514
2. Merkmals-Analyse
   2.1. Material und Methoden . . . . . 515
   2.2. Merkmale
      2.2.1. Vegetativer Bereich . . . . . 516
      2.2.2. Generativer Bereich . . . . . 525
3. Die behandelten Formenkreise
   3.1. Avenula planiculmis . . . . . 533
   3.2. Avenula adsurgens . . . . . 543
      3.2.1. Avenula adsurgens subsp. adsurgens . . . . . 546
      3.2.2. Avenula adsurgens subsp. ausserdorferi . . . . . 557
   3.3. Avenula pratensis . . . . . 562
   3.4. Avenula alpina . . . . . 569
      3.4.1. Avenula alpina subsp. alpina . . . . . 571
      3.4.2. Avenula alpina subsp. pseudoviolacea . . . . . 578
4. Neukombinationen weiterer Taxa aus dem näheren Verwandtschaftskreis von A. planiculmis, pratensis, adsurgens und alpina . . . . . 582
5. Bestimmungsschlüssel der im Gebiet häufigeren Avenula-Arten . . . . . 583
6. Diskussion . . . . . 585
7. Zusammenfassung . . . . . 597
8. Literatur . . . . . 598

## 1. Einleitung

Die Schwierigkeiten, welche insbesondere die ostalpinen Sippen ausdauernder Hafer einer brauchbaren systematisch-taxonomischen Gliederung entgegenstellen, haben bereits um die Jahrhundertwende in einer stattlichen Anzahl von Veröffentlichungen ihren Niederschlag gefunden (so bei BECK-MANNAGETTA 1890, BELLI 1890, DALLA TORRE & SARNTHEIM 1906, HEGI 1907, KOCH 1907, VIERHAPPER 1899, 1906 u.a.). In diesen Arbeiten wurde den einzelnen Merkmalen allerdings recht unterschiedliche Bedeutung beigemessen; nicht selten wurden sogar äußerst schwer faßbare Kriterien, wie etwa die ungeheuer variable Rauhheit der vegetativen Organe, maßlos überbewertet.

Spätere Autoren erkannten diese Schwächen. Sie versuchten eine brauchbare Lösung unter anderem im Anschluß an anatomische Untersuchungen herbeizuführen. Auf die Arbeiten von POTZTAL 1951 a, 1951 b, 1953 gestützt hoffte HOLUB 1958 dadurch größere Klarheit zu erlangen, indem er für die Gattung "Helictotrichon BESSER" ältere Gliederungsversuche wieder aufgriff und weiter ausbaute. Er unterschied sieben Subgenera, z.T. sogar mit mehreren Sektionen. HOLUB 1962 trennte schließlich die beiden Untergattungen Pubavenastrum und Pratavenastrum von Helictotrichon ab und erhob sie zu einer eigenen Gattung, Avenochloa (cf. HOLUB 1961, 1962).

Anläßlich der speziellen Behandlung kritischer Sippen um A. pratensis aus der Tschechoslowakei legte HOLUB 1958 besonderen Wert auf die Auswahl geeigneter Merkmale und - Kombinationen.

Damals deutete er - vor allem HOLUB 1961 - die entsprechenden kritischen ostalpinen Pflanzen als Übergangssippen zwischen A. pratensis und A. planiculmis ("Vergent planiculmoides" etc.). In seiner diesbezüglichen letzten Studie (HOLUB 1972) vereinigte er nach dem Vorbild von GAYER 1932 die siebenbürgischen und ostalpinen Sippen unter dem Namen A. adsurgens. Damit war aber das alte Problem für die Ostalpen keineswegs gelöst. Unsere Aufgabe bestand zunächst darin, die ostalpinen Pflanzen genauestens auf ihren Sippengehalt hin zu überprüfen. Im Anschluß an die Behandlung der Taxonomie mußten wir allerdings entgegen unserer anfänglichen Absicht weit über das Gebiet der Ostalpen hinausgehen, wenn wir einige Klarheit über A. alpina, A. planiculmis und A. pratensis erhalten wollten.

Es ist uns bewußt, daß wir mit den hier niedergelegten Befunden und mit den neu aufgedeckten Zusammenhängen noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben dürfen, sondern daß auf dieser Basis eine zufriedenstellende Klärung der gesamten Komplexe erst angestrebt werden muß.

Aus diesen und auch aus anderen Gründen erscheint es uns noch zu verfrüht, neuerlich die Gattungs-Umgrenzung innerhalb der Hafer diskutieren zu wollen. Die Aufteilung in einjährige und ausdauernde Hafer ist wohl künstlich; die Problematik, welche mit der Gattungsauffassung innerhalb der "Ausdauernden" im besonderen verknüpft ist, erhellen die von uns zitierten Schriften von HOLUB. Um aus Mangel an entsprechenden Informationen die Unsicherheit nicht noch etwa zu steigern, folgen wir in der Gattungsumgrenzung der perennen Hafer vorderhand zwar noch HOLUB 1961/62, verwenden aber für die von HOLUB unter "Avenochloa" zusammengefaßten Sippen den von SCHOLZ 1974 und von KERGUELEN 1976 vorgeschlagenen älteren Gattungs-Namen Avenula (DUMORT.) DUMORT.

## 2. Merkmals-Analyse

### 2.1. Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden nach Möglichkeit an Wildpflanzen ausgeführt, die zunächst in den Botanischen Garten der Universität Graz und von dort in den Botanischen Garten München-Nymphenburg verpflanzt und weiterkultiviert worden sind.

Blätter, Halme und Wurzeln wurden an Handschnitten studiert, die mit Phloroglucin/HCl angefärbt worden sind. Die Blattquerschnitte stammten einheitlich aus dem Bereich oberhalb der Mitte, die Halme wurden etwa 3-5 cm oberhalb des Wurzelhalses geschnitten.

Die für vergleichend-morphologische Untersuchungen angefertigten Ährchenpräparate stammten sowohl von Lebend-, wie auch von Herbarmaterial, wobei letzteres vor der Präparation aufgekocht werden mußte; die von den Ährchen abgelösten Organe wurden in ihrer natürlichen Reihenfolge aufgelegt und zwischen Astralon-Folien festgehalten.

Für die Chromosomen-Untersuchungen wurden Wurzelspitzen und Blütenknospen in CARNOY' schem(Alkohol, Chloroform, Eisessig 6 : 2 : 1) bzw. in HEITZ' schem Gemisch (Alkohol, Eis-

essig 3 : 1) fixiert. Die Wurzelspitzen wurden überdies 3 - 4 Stunden in einer gesättigten 8-Hydroxychinolin- bzw. in einer 0,1 % Colchicin-Lösung vorbehandelt und nach Maßgabe einer enzymatischen Mazeration unterworfen (cf. GERVAIS 1973 b). Somatisches Material wurde mit OE, der Inhalt von Antheren mit KE gefärbt. Unmittelbar nach der mikroskopischen Auswertung wurden die Präparate mittels Euparal haltbar gemacht.

2.2. Merkmale

Die bereits angesprochene Unsicherheit in der taxonomisch-systematischen Behandlung der perennen ostalpinen Wildhafersippen beruht ohne Zweifel letztlich darauf, daß in neuerer Zeit - abgesehen von Chromosomenzählungen (GERVAIS 1965, 1966, 1968 b, 1973 a, 1973 b; SAUER 1971) - noch kaum kritische Merkmals-Analysen von Formenkreisen oder gar größeren Gruppen durchgeführt worden sind, die sich auf ein umfangreiches Material stützen (vgl. HOLUB 1958, 1961). Daher war es auch unser besonderes Bestreben, die in der Literatur in sehr unterschiedlicher Wertung verwendeten Merkmale wenigstens für unsere Sippen zu überprüfen und geeignete Kombinationsmöglichkeiten herauszuarbeiten, die eine praktikable Formenkreis-Gliederung erlauben.

2.2.1. Vegetativer Bereich

(1) Aufgrund der anatomischen Verhältnisse in der Wurzel gelang es GERVAIS 1968 a, ein weiteres Argument für die von HOLUB 1962 vorgenommene Abtrennung der Untergattungen Pubavenastrum und Pratavenastrum von *Helictotrichon* zu erbringen.

GERVAIS fand, daß die Arten von *Helictotrichon* s. str. einen "periendodermalen Sklerenchymring" ausbilden, welcher aber den *Avenula*-("*Avenochloa*"-) Sippen fehlen soll (cf. SAUER 1971).

(2) Innerhalb der studierten Sippen werden zumeist extravaginale Innovationssprosse ausgebildet (*A. planiculmis*, *A. adsurgens* s.l. und *A. alpina* - Abb. 1 und 2). Intravaginale Erneuerungstriebe kommen regelmäßig an jungen Halmbasen von *A. pratensis* vor (s. HOLUB 1958 und Abb. 2). Um eine einheitliche Handhabung dieser Kriterien zu gewährleisten, beziehen wir uns auf die Achsenverhältnisse wie sie an den Basen junger, vor der Blüte stehender oder bereits blühender Halme angetroffen werden. - Im Gefolge einer Vergrößerung der Horste können bei dieser Art allerdings auch basale Scheiden älterer Pflanzen von

der Art extravaginaler Innovationssproß-Bildungen durchstoßen werden, ohne daß aber daraus Ausläufer entstünden; diese Erneuerungstriebe liegen dem Grund alter Halme dicht an und erzeugen ihrerseits zunächst wieder nur intravaginale Innovationssprosse. Möglicherweise bezieht sich SAINT-YVES 1931 darauf, wenn er schreibt, daß "var. eupratensis ... interdum breviter stolonifera" sei. Soweit wir es im Augenblick beurteilen können, darf aber die erwähnte Eigenheit von A. pratensis wohl kaum zu einer infraspezifischen Aufgliederung herangezogen werden.

Eine Variante extravaginaler Innovationssproßbildung hat sich bei bestimmten Sippen von A. alpina herausgebildet: Bei diesen Pflanzen (vornehmlich subsp. alpina) liegen die Abgliederungsstellen der Erneuerungstriebe häufig in den Achseln schmälerer Schuppen- (Nieder-) blätter, welche den Halm nicht umfassen; die Erneuerungssprosse stehen daher nicht in Blattscheiden, sie sind - bezogen auf die untersten Scheiden - extravaginal (vgl. Abb. 2). Da sie nur selten deutlich erkennbare Stolonen erzeugen, bleiben die Sproßbasen auch später noch ± dicht beisammen. - Gelegentlich wird eine sichere Beurteilung dieser Verhältnisse dadurch erschwert, daß die älteren Blattscheiden zerfasern (subsp. pseudoviolacea - Abb. 2).

(3) Die Scheiden der Innovations- und Halmblätter unserer Sippen sind wohl in der Mehrzahl der Fälle unbehaart (JESSEN 1863, CLAPHAM, TUTIN & WARBURG 1962, HESS, LANDOLT & HIRZEL 1967). Wenn man von gewissen alpinen Sippen absieht, besitzt von den näher verwandten Arten im Ostalpenraum einzig A. pubescens ± dichte, weich behaarte Scheiden.

Die Rauhheit speziell von Scheiden und Halmen haben sich an alpinen Sippen als äußerst variabel erwiesen, zumal sie auch von den jeweiligen Standortsbedingungen in hohem Maße abhängig zu sein scheinen (Kulturversuche!). Entgegen den Vorstellungen von ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907, FRITSCH 1922 u.a. lassen sich mit Hilfe dieses "Merkmals" keineswegs A. alpina und A. pratensis unterscheiden! Diese Meinung könnte ohne weiteres von sudetisch-karpatischen Sippen auf alle in Frage stehenden Pflanzen übertragen und verallgemeinert worden sein (cf. Abschnitt 3.1., 3.2.). Von unseren Pflanzen besitzt einzig A. planiculmis (vor allem an jüngeren Stadien) "deutlich rückwärts rauhe" Blattscheiden (ASCHERSON & GRAEBNER 1899); dies rührt daher, daß die zahlreichen Nerven einen ± dichten Be-

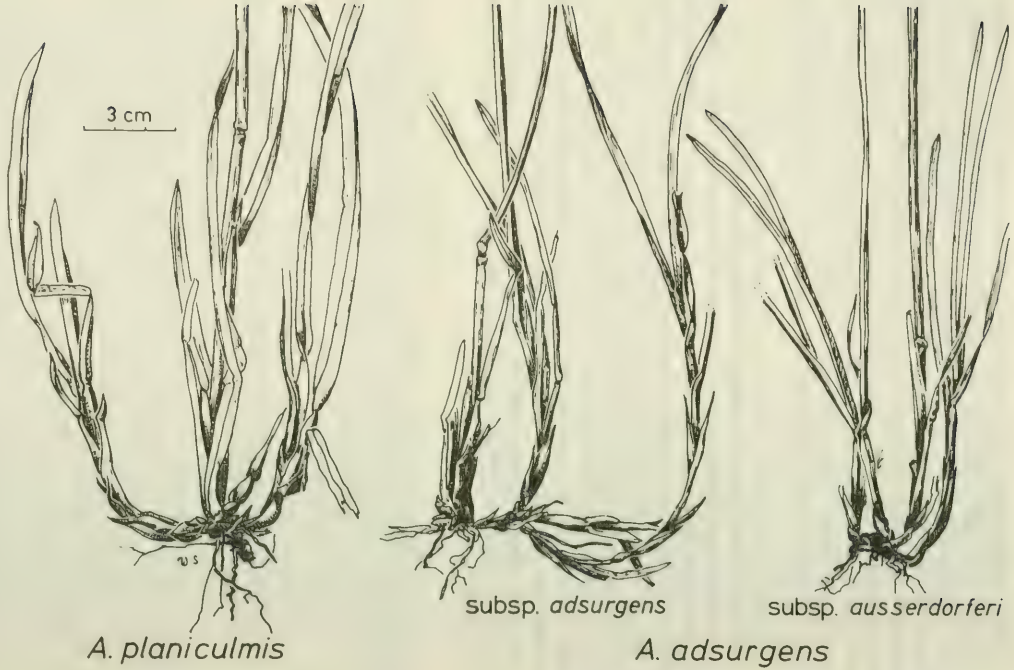



Abb. 1. Halmbasen mit extravaginalen Innovationssprossen und Ausläufern. - Näheres s. Abschnitt 2.2.1.(2).

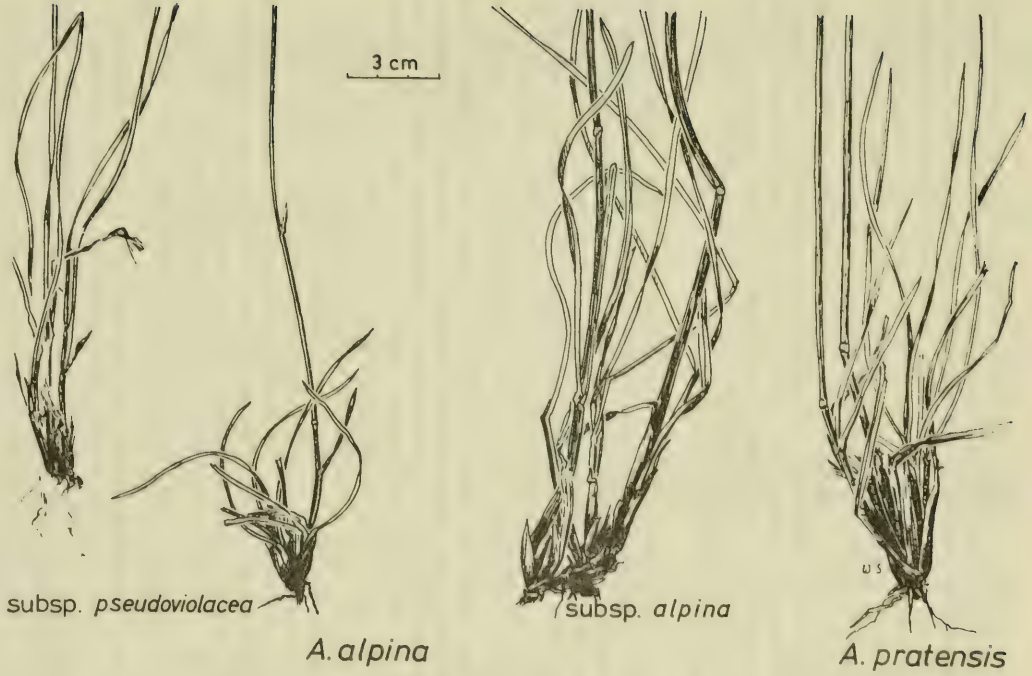



Abb. 2. Halmbasen mit extra- bzw. intravaginalen Erneuerungssprossen. - Weitere Erläuterungen s. Abschnitt 2. 2. 1. (2).

satz von etwa 0, 3-0, 5 mm langen, schräg nach unten gerichteten "stachelförmigen Haaren" tragen (Abb. 5: "Ostsudeten", linke Seite); diese dürfen aber nicht mit den ausgesprochen weichen Haaren von A. pubescens verwechselt werden, die ± 1mm lang oder unter Umständen noch länger werden und wenigstens im frischen Zustand weiß sind. - Weniger deutlich und seltener können ähnliche, jedoch wesentlich kürzere "stachelförmige Haare" auch an kritischen Pflanzen von A. adsurgens aus Siebenbürgen gefunden werden; ihre Scheiden sind auch dort sonst meist verkahlend! Bei allen untersuchten Arten bilden die abgestorbenen basalen Blattscheiden eine nicht oder doch schwach zerfasernde (subsp. pseudoviolacea!), ± lockere, strohfarbene, dunkelbraune bis (hell)graue Tunika aus (HACKEL 1890, HOLUB 1958).

(4) Alle bekannten Arten zeichnen sich durch (sehr) lange, (schmale) lineale Spreiten aus, die häufig (wohl infolge von Wassermangel) konduplikativ gefaltet sind und insbesondere bei schmälerblättrigen Arten noch zusätzlich ± stark gedreht sein können. Die Faltung ermöglichen zwei Längsreihen von "Gelenkzellen" (cellulae bulliformes), die im Querschnitt an der Blattoberfläche zu beiden Seiten des Mittelnervs gefunden werden (Abb. 3).

Die blaue Bereifung von Blättern ist nach unseren Beobachtungen nicht unbedingt sippenkonstant, sondern in gewissen Grenzen auch standortsabhängig (Kulturversuche!). Wir können daher nicht mit HOLUB 1958 übereinstimmen, wenn er meint, daß die Blattfarbe und -Bereifung "gute diagnostische Merkmale für formae und varietates" seien, zumal uns auch eine derartige Aufspaltung unterhalb des Subspecies-Niveau im Hinblick auf die Variabilität der Sippen als durchaus überflüssig erscheint (cf. JUHL 1952 - Poa pratensis!). Die äußerst unterschiedlichen Längenangaben für die Spreiten in der Literatur gehen wohl nicht nur darauf zurück, daß ökologische Faktoren dieses Merkmal beeinflussen können, sondern lassen sich z. T. auch damit erklären, daß die betreffenden Autoren nicht ausdrücklich zwischen Halm- und Innovationsblättern unterschieden haben dürften, denn erstere sind immer beträchtlich kürzer (cf. METCALFE 1960); sie messen häufig nur (1) 2-5 (8-10) cm, wohingegen die Blätter der Innovationssprosse 10-15 und unter günstigen Bedingungen oder je nach Art sogar 30-40 (50) cm Länge erreichen.

Ein diagnostischer Wert kommt der Rauhheit der Blattspreiten nach unseren Erfahrungen kaum zu; ausgenommen davon ist allerdings A. planiculmis, da ihre Spreiten einen ähnlichen Besatz

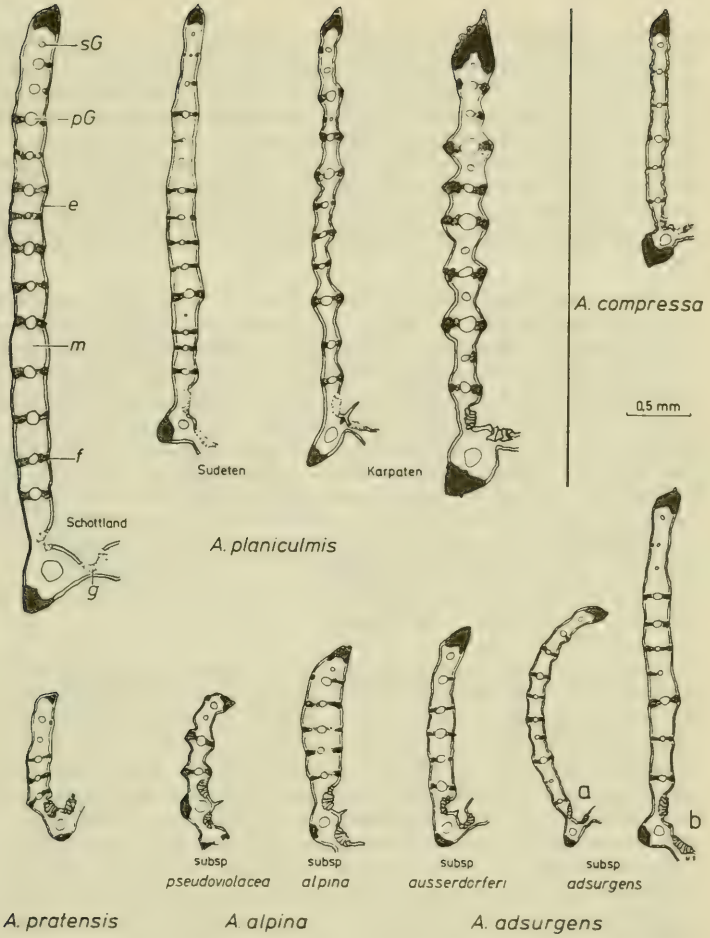



Abb. 3. Querschnitte (halbschematisch) durch die Innovationsblätter der behandelten A v e n u l a - Sippen (Abschnitt 2. 2. 1. (5). - Die Buchstaben a und b beziehen sich auf zwei in den Ostalpen häufige Ausbildungsformen von A. a d s u r g e n s subsp. a d s u r g e n s (Abschnitt 3. 2. 1.); -- e = Epidermis; f = sklerenchymatisches Festigungsgewebe; g = Gelenkzellen; m = Mesophyll; pG = primäres und sG = sekundäres Leitbündel.

von "stachelförmigen Haaren" tragen können, wie er bereits oben für die Scheiden erwähnt worden ist! Derartige Angaben haben die Systematik dieser Gräser bisher nur belastet! Die Rauhheit der vegetativen Organe unserer Sippen beruht im allgemeinen auf der Gegenwart von ± zahlreichen Epidermispapillen bzw. kleiner "stachelförmiger Haare" ("pricklets" - METCALFE 1960) die nicht selten sogar mit den Sklerenchymbalken in direkter Beziehung stehen und etwa 1/15-1/20 mm messen; sie sind über dem Mittelnerv auffallend groß und häufig (s. vorher - und BURR & TURNER 1933).

Der ± knorpelige Blattrand weist kleine, nach vorne gerichtete Zähnchen auf (POTZTAL 1951). Die Ausbildung dieser epidermalen Anhangsgebilde dürfte in einem engeren Zusammenhang mit den herrschenden Umweltsfaktoren (insbesondere Trockenheit) stehen und überdies nicht unbeträchtlich mit dem Alter der betreffenden Organe variieren. Sie sind wiederum bei A. planiculmis auffällig entwickelt und zwar an der Übergangsstelle von Scheide und Spreite ("Öhrchen") zu deutlich erkennbaren, etwa 0,5-0,75 mm langen, steifen Cilien ausgezogen (cf. HOLUB 1961); derartige Anhänge wurden bisher bei keiner der übrigen Sippen - wenn man von der Behaarung bei A. pubescens absieht - in dieser extremen Ausbildung wiedergefunden (cf. Abb. 5: "Ostsudeten": linke Seite); sie sind allerdings bei A. adsurgens aus Siebenbürgen gelegentlich (in Andeutung) vorhanden.

(5) Als ein wichtiges und wohl auch verhältnismäßig konstantes Merkmal für die Gattungs-Gliederung hat sich der Querschnitt der Innovationsblätter erwiesen. - Alle hier behandelten Sippen sind nach POTZTAL 1951 durch den "Avenastrum-Blattyp" gekennzeichnet (vgl. SCHINDLER 1925, HOLUB 1958). - Gewisse histologische Unterschiede, vor allem die Anzahl der Blattnerven und teilweise auch die Ausgestaltung der Sklerenchymelemente lassen sich neben anderen Merkmalen für eine Unterscheidung von Formenkreisen bzw. von Arten heranziehen. Mit Hilfe von Blattbreite und der damit wohl koordinierten Nervenzahl können die behandelten Arten in zwei Gruppen aufgeteilt werden (Abb. 3 und Tabelle 1):

(a) Blätter 3-15 mm breit, im Querschnitt 17-25 (und sogar mehr) Nerven; hierher zählen A. planiculmis s.l. und A. adsurgens, insbesondere subsp. adsurgens (= "breitblättrige" Arten);

Abb. 4. Halbschematische Darstellung von Querschnitten basaler Halmbereiche (gepunktet) der studierten Avenula-Sippen; sowie je zweier dem Halm anliegender Blattscheiden: innere mit den Umrissen der Leitbündel (gepunktet), äußere mit gestrichelter Kontur.

(b) Blätter 1,5-3 mm breit, im Querschnitt mit 9-13 (15) Nerven; hierher gehören die Arten A. alpina s.l. und A. pratensis s.l. (= "schmalblättrige" Arten); als "Übergangs-Typ" wäre subsp. ausserdorferi ebenfalls hier einzureihen.

Auf die anatomisch-histologischen Eigentümlichkeiten der Blätter ist zuletzt HOLUB 1958 näher eingegangen; es sei lediglich noch darauf hingewiesen, daß wir Seitennerven ohne begleitende Sklerenchymelemente mit DALLA TORRE & SARNTHEIM 1906 als "sekundäre" und solche im Verein mit Festigungsgewebe als "primäre" Bündel bezeichnen (cf. Abb. 3).

(6) Der Halmhöhe wird in der Literatur (s. HOLUB 1961 u.a.) häufig systematische Wertigkeit eingeräumt. Kulturversuche und entsprechende Geländebeobachtungen haben allerdings gezeigt, daß diese Angaben nur sehr bedingt auswertbar sind, da trocken gehaltene und stark sonnenexponierte Pflanzen mit einer auffälligen Reduktion der Halmlänge antworten können.

Eine wesentliche Rolle kommt bei der Artumschreibung jedoch dem Querschnitt des Halmes bzw. der basalen ihn umhüllenden Blattscheiden zu (cf. Abschnitt 3.1. und Abb. 4). Der Querschnitt ist bei A. pratensis s.l. und bei A. alpina s.l. im Umriß ± rund, bei A. adsurgens s.l. ± oval, jedoch nicht zweischneidig (!). Von unseren Arten besitzt einzig A. planiculmis einen ± stark zusammengedrückten Halm, dessen Blattscheiden zweischneidig sind (s. Abb. 4). Dieser Befund ist zwar schon geraume Zeit bekannt (SCHRADER 1806, SMITH & SOWERBY 1810, HOOKER 1821, JANKA 1856, JESSEN 1863, BABINGTON 1867, MALY 1868, HACKEL 1890, ASCHERSON & GRAEBNER 1899, FRITSCH 1909, HOLUB 1958, GERVAIS 1973b), doch aus Mangel an eingehenderen Vergleichen wurde nicht exakt zwischen zusammengedrückt-zweischneidigen und ovalen, nicht zweischneidigen bzw. ± runden Querschnitten von Blattscheiden/Halmen unterschieden. Auf diese Weise verwundert es nicht sonderlich, daß z.B. Pflanzen aus Bernstein/Burgenland von DALLA TORRE 1882, WAISBECKER 1891 und VIERHAPPER 1898 für A. planiculmis gehalten worden sind. Wir haben die Erfahrung gemacht, daß gerade dieses Merkmal an Herbarmaterial nicht immer eindeutig beurteilt werden kann; je nach Art der Präparation erscheinen manche Halme "zweischneidig", die es im Leben aber nicht waren. Unsere diesbezüglichen Angaben wurden an Kulturpflanzen überprüft.

(7) Als weiteres, nicht unbedeutendes vegetatives Kriterium (zumindest für die behandelten Sippen) muß die Ligula der beiden obersten Halmblätter angesehen werden (Abb. 5). Dieses Merkmal wurde in Bestimmungstabellen bisher zumeist vernachlässigt.

Die Ligulae sind wie die Blätter conduplicat gefaltet; ausgebreitet zeigen sie einen dreieckigen Umriß; ihre Spitze ist häufig noch fein ausgezogen (vgl. Abb. 5). Die Blatthäutchen sind in der Regel völlig kahl; an extrem rauhen Pflanzen von A. planiculmis können sie außen allerdings fein flaumig behaart sein, nicht selten tragen sie dann an ihren Rändern sogar noch ± anliegende Cilien!

An jungen Blättern sind die Blatthäutchen meist ganzrandig, an älteren erscheinen sie wohl durch späteres Zerreißen ± stark geschlitzt. Dieses äußerst empfindliche Organ hat sich anläßlich unserer Herbarstudien als sehr problematisch erwiesen. Messungen an getrocknetem Material können daher unter Umständen mit erheblichen Fehlern behaftet sein. Deshalb wurden unsere Werte zusätzlich an einem umfangreichen Sortiment von Kulturpflanzen überprüft.

Populations-Untersuchungen (über welche noch in einer späteren Studie berichtet wird) haben nach ihrer statistischen Auswertung ergeben, daß A. planiculmis und A. adsurgens subsp. adsurgens im Schnitt Ligulae über 4/4,5 mm Länge besitzen, während A. pratensis s.l. und A. alpina s.l. meist unter 4,5 mm lange Blatthäutchen haben.

Diese Werte stimmen im großen und ganzen gut mit den wenigen, in der Literatur mitgeteilten Zahlen überein (ASCHERSON & GRAEBNER 1899; HEGI 1907; BUTCHER 1961; CLAPHAM, TUTIN & WARBURG 1962; HESS, LANDOLT & HIRZEL 1967; GERVAIS 1973b). Zumal die Ligula-Längen an den Halm- und Innovationsblättern ein und derselben Pflanzen differieren können (cf. HOLUB 1958, 1961; HUBBARD 1973), haben wir uns auf eine einheitliche Wiedergabe jener Werte festgelegt, die wir an Ligulae der beiden obersten Halmblätter gemessen haben.

2.2.2. Generativer Bereich

(1) Über die Ausgestaltung der Blütenstände unserer Arten finden sich im Schrifttum z.T. widersprüchliche Angaben (BABINGTON 1867, DALLA TORRE 1882, ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907, FOURNIER 1961 u.a.). Dies geht wohl in erster Linie

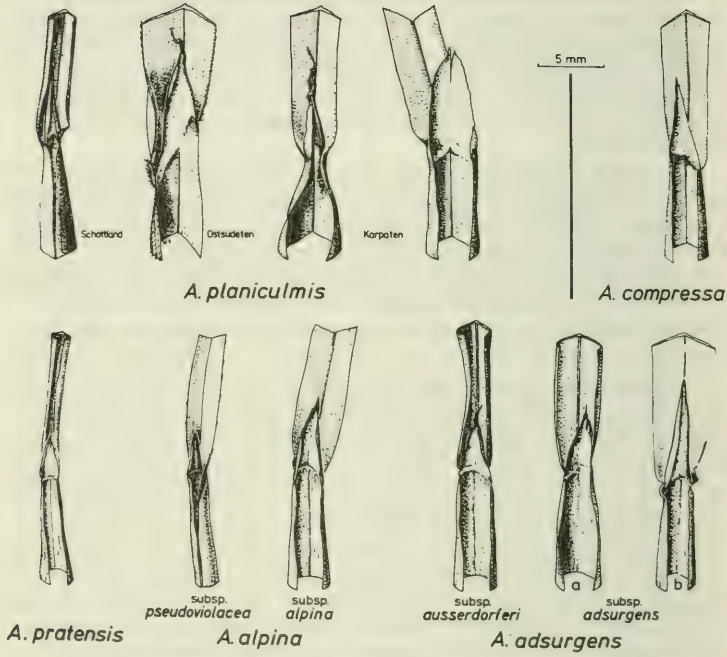



Abb. 5. Die Blatthäutchen jeweils des obersten Halmblattes der näher behandelten Avenula-Sippen (Abschnitt 2.2.1.(7); die Buchstaben a und b beziehen sich auf zwei in den Ostalpen häufig vorkommende Ausbildungs-Varianten der Ligulae von A. adsurgens subsp. adsurgens (vgl. Abschnitt 3.2.1.).

zu Lasten zahlreicher Fehlbestimmungen. Obwohl die Rispe bei allen Sippen in gewissen Grenzen variiert, besitzt sie dennoch ein für die behandelten Arten charakteristisches Aussehen, das sich mit Hilfe des Längen-Breiten-Index hinlänglich gut darstellen läßt (s. Abb. 8, 10, 11, 12; Tafel 1, 2): A. planiculmis entwickelt oval-elliptische Rispen mit einem LB-Index von 5-8; bei dieser Art enthalten die Blütenstände in der Regel viele Ährchen (bis 35). Die Rispen von A. adsurgens s.l., sowie von A. pratensis haben ± zylindrische Form und einen LB-Index von 8-14; jene von A. alpina und von den höher steigenden Sippen von A. adsurgens sind ± länglich-elliptisch, sie enthalten im allgemeinen weniger, dafür aber (A. alpina) relativ lang gestielte Ährchen, ihr LB-Index beträgt 4-9 (bzw. 4-7). Im typischen Fall bilden also die breitblättrigen Arten häufig breitere, ± ovale bis elliptische Rispen mit einer höheren Anzahl an Ährchen aus als schmalblättrige Sippen mit meist auch schmäleren Rispen (s. Descriptiones, Abschnitt 3. und Tabelle 1).

HOLUB 1958 ist mit mehreren älteren Autoren (HAUSMANN 1854, BABINGTON 1867, DALLA TORRE 1899, HEGI 1907, 1936, KOCH 1907) der Ansicht, daß die Anzahl der grundständigen Zweige des untersten "Halmwirtels" ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal darstelle; diese Meinung läßt sich unseres Erachtens nicht in dieser allgemeinen Form aufrecht erhalten, zumal bei den untersuchten Sippen meist nur 1-2 Äste tatsächlich grundständig sind und dieses Merkmal offenbar (modifikativ) beeinflußbar zu sein scheint (Kulturversuche!). Die Überbewertung dieses Kriteriums dürfte auf die nachhaltigen Wirkungen zurückzuführen sein, die von den Ausführungen der angesehenen Florenübersichten von ASCHERSON & GRAEBNER 1899, sowie von HEGI 1907 und 1936 ausgegangen sind. - Bei unseren Betrachtungen wurden Kümmerformen allerdings nicht näher berücksichtigt.

(2) Da die Anzahl von Ährchen in den Rispen häufig beträchtlichen Schwankungen unterliegt, darf dieses Merkmal nur in Gemeinschaft mit anderen (Ligulalänge, Halmquerschnitt, Blattquerschnitt, Form und Bau der Deckspelze) zur Artbeschreibung herangezogen werden. - Die Ährchen von A. planiculmis enthalten etwa 5-10 (12) die von A. adsurgens (2) 3-4 (6), jene von A. pratensis 2-4 (5) und die von A. alpina 4-6 Blüten je Ährchen. Größe und Färbung (Scheckung) der Ährchen, wie auch die Länge der Ährchenstiele können ebenfalls nur bedingt als Merkmale verwendet werden (cf. GAYER 1932! - s. auch Abschnitt 3).

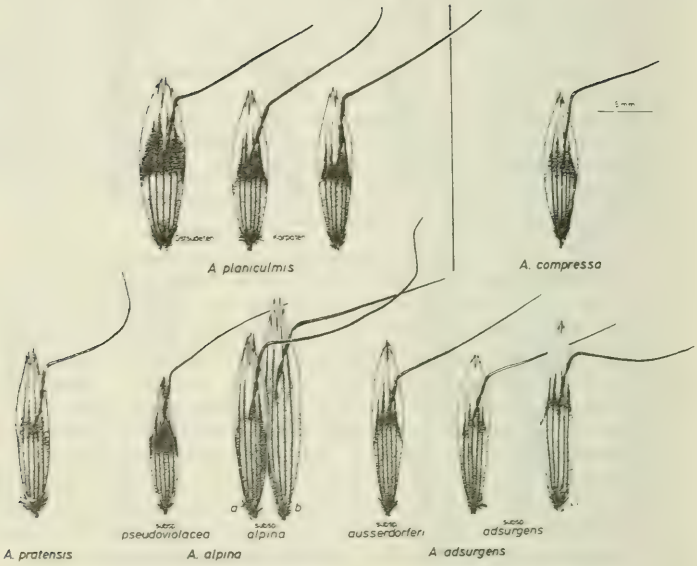



Abb. 6. Jeweils die unterste Deckspelze ($d_1$) eines Ährchens der behandelten Avenula-Sippen (Abschnitt 2.2.2.(3); von A. alpina subsp. alpina wurde je eine Deckspelze einer südalpinen (a) und einer schottischen Pflanze (b) gezeichnet - vgl. Abschnitt 3.4.1.

Soll ein Vergleich dieser Kriterien hieb- und stichfest sein, so bedarf es eines einheitlichen Vorgehens im Zuge der Datensammlung. Unsere Angaben stammen einmal von vollentfalteten Rispen und da wiederum von jeweils mehreren, frisch erblühten Ährchen. Größere Unstimmigkeiten in der Literatur gehen wahrscheinlich auf Angaben zurück, die von verschieden alten Organen gewonnen worden sind. Davon sind in gleichem Maße frühere Angaben über die Anzahl der Blüten pro Ährchen (HAUSMANN 1854, BABINGTON 1867, ASCHERSON & GRAEBNER 1899, DALLA TORRE 1899, HEGI 1907, ST.-YVES 1931, ALSCHINGER 1932, HAYEK 1956, LEEDER & REITER 1959 u. a.) betroffen. Innerhalb unserer Formenkreise hebt sich lediglich A. planiculmis deutlich an Hand der Blüten/Ährchen von den übrigen Sippen ab. Die oberste Blüte eines Teilblütenstandes ist zumeist steril, die unteren sind wohl in der Mehrzahl der Fälle zwittrig.

(3) Hinsichtlich unserer Fragestellung kommt im Bereich der Blüte namentlich der Deckspelze (lemma) einiger systematischer Wert zu. Dies betrifft sowohl ihre Form, als auch die relative Länge der vier starken Seitennerven; die Deckspelzen - untersucht wurde jeweils die unterste eines Ährchens ($d_1$) - sind überdies im oberen Drittel mit einem Hautrand versehen, der entlang der Mittellinie + weit herab gegen die Ansatzstelle der Granne geschlitzt ist ("bilobate Spelze mit dorsaler Granne", BUTZIN 1969 - Abb. 6).

Bei A. planiculmis und bei A. adsurgens s.l. sind die Deckspelzen ± länglich-oval (bei ersterer überdies breiter und gedrungener!) gegen das freie Ende hin ± spitz zulaufend und oberhalb der Grannen-Ansatzstelle ± tief längsgeteilt; knapp unterhalb der Spitze weist der häutige Teil je Seite 1-2 ± anliegende Zähne auf. Die Seitennerven enden zumeist schon im chlorophyllführenden Teil oder erstrecken sich nur mehr sehr undeutlich gegen die Spitze des Hautrandes. - A. pratensis s.l. und A. alpina s.l. besitzen meist ± ovale Deckspelzen, deren (± schmal ausgezogene) Spitzen häufig längere Zähne tragen; sie werden bei A. pratensis von den Seitennerven erreicht, während sie bei A. alpina oft nur mehr undeutlich ± gegen die Spitzen hin ziehen, wenn sie nicht schon knapp vorher im Hautrand enden (HESS, LANDOLT & HIRZEL 1967)[1].

[1] Es sei besonders darauf verwiesen, daß diese Befunde von einer großen Anzahl von Einzeluntersuchungen abgeleitet worden sind; dementsprechend müssen auch bei einer Bestimmung immer mehrere Deckspelzen einer Pflanze untersucht werden!

Tabelle 1. Übersicht der wichtigsten in Abschnitt 2 und weiterer in den folgenden Kapiteln besprochenen diakritischen Merkmale (l. = lang; br. = breit; N. = Nerven)

| | | A. planiculmis s. l. | A. adsurgens | | A. alpina | | A. pratensis s. l. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | subsp. adsurgens | subsp. ausserdorferi | subsp. alpina | subsp. pseudoviolacea | |
| Farbe d. vegetativen Organe | | satt-grün | ± (meer)grün, öfters auch ± intensiv blau überlaufen | | | | |
| Halm- | -Höhe | 50-100(120) cm | 40-80(100) cm | (25)40-50(60) cm | (30)40-50(70) cm | (20)30-40(50) cm | 30-50(70) cm |
| | -Grund | stark zusammengedrückt, ± oval/elliptisch | mäßig ... schwach zusammengedrückt | (... ± rund) | nicht/kaum zusammengedrückt, ± rund | | |
| | -Blattscheiden | deutlich zusammengedrückt, 2-schneidig; oft stark rauh | ± elliptisch/oval ... ± rund, nicht 2-schneidig zusammengedrückt; schwach rauh ... verkahlend | ± glatt, selten schwach rauh | nicht zusammengedrückt, ± rund; zumeist ± glatt ... schwach rauh | ± glatt | ± rauh ... verkahlend |
| | -Blattspreiten: Grund | fallweise mit Cilien: 0, 5-0, 75 mm | meist ohne auffällige Cilien, Zähnchen: 0, 3-0, 5 mm | keine auffälligen Cilien, durch Zähnchen ± rauh: kürzer als 0, 3 mm | | | |
| | -Blatt-Ligula | 6-8(10) mm | (4)4, 5-6(7) mm | ± 4 mm | 2, 5-4 mm | (1, 5)3(4, 0) mm | 2-3(4) mm |
| Ausläufer | | stets vorhanden | | | fehlen zumeist | | |
| Innovations- | -Sprosse (diesjährig) | ausschließlich extravaginal | | | zumeist extravaginal, gelegentlich auch intravaginal | | vorwiegend intravaginal |
| | -Blattspreiten | bis 50 cm l.<br>(8)10-15(20)mm<br>25-31 N. br. | 10-30(47) cm l.<br>3-6/4-9 mm br.<br>(15)17-21(25) N. | (15)20(30) cm l.<br>2-3 mm br.<br>(13)15-17(21) N. | 10-15(30) cm l.<br>2-3(4) mm br.<br>11-13(15) N. | 5-18(25) cm l.<br>(1) 2 (3) mm br.<br>9-13 N. | 6-30 cm l.<br>1,5-2 (3) mm br.<br>11-13 N. |
| Rispe | | (10)18-26(30)cm l.<br>Index: 5-8<br>15-35 Ährchen | 8-15 cm l.<br>Index: 8-14/5-9<br>8-24 Ährchen | 9-17 cm l.<br>Index: 5-11<br>8-17 Ährchen | 10-18 cm l.<br>Index: 4-7<br>10-20 Ährchen | 5-9 cm l.<br>Index: (2)3-4(5)<br>5-8 Ährchen | (5)8-11(18) cm l.<br>Index: 8-14<br>4-23 Ährchen |

| Deckspelze ($d_1$) cf. Abb. 6 | ± oval, weniger scharf zugespitzt; die Seitennerven enden zumeist deutlich im Hautrand, vor den Zähnchen | | ± obovat, in eine ± deutliche, fein gezähnte Spitze auslaufend; die vier Seitennerven erreichen entweder die vier Zähne des Hautrandes oder sie enden knapp davor im Hautrand | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| längere Pedicellen | 10-15 mm | 0,5-15 mm | 0,5-20 mm | 10-15 mm | 0,5-10(15) mm | 3-10 mm |
| | | | | | | |
| ökologische Besonderheiten der Standorte | ± feucht<br><br>(Kristallin) (sauer?)<br><br>± ozeanisch | extrem trocken ... mäßig feucht<br><br>± bodenvag<br><br>(±) kontinental | wärmebegünstigt bei hoher Luftfeuchtigkeit<br><br>Kristallin (sauer)<br><br>"zentralalpine" Klimavariante! | (mäßig) trocken bis mäßig feucht<br><br>± basiphil<br><br>mäßig kontinental | mäßig trocken ... mäßig feucht bei hoher Luftfeuchtigkeit<br><br>± basiphil<br><br>"südalpine" Klimavariante! | trocken ... mäßig feucht<br><br>± basiphil<br><br>(gemäßigt) ozeanisch... mäßig kontinental |
| Höhenstufen-Verteilung | ± 1000-1500 m<br><br>hochmontan ... subalpin | (300)500-800 (1000 m)<br><br>obere colline St. ... montan (subalpin) | ± 1000-2000 m<br><br>zentralalpine Lärchenstufe | (500)-700-1500 (1900 m)<br><br>montan ... subalpin | ±1600-2200 m<br><br>subalpin ... alpin | ? -500(700) m<br><br>(planar?), collin ... untere montane Stufe |
| allgemeine Verbreitung (provisorisch) | disjunkt; mitteleuropäisch boreoatlantisch/ W-britisch;<br><br>SW-Schottland(?), Ostsudeten und Karpaten | zentral-europäisch/ostalpin - pannonisch (-sarmatisch);<br><br>Siebenbürgen, N-Balkan, Piemont (?) | zentralalpiner Endemit (?);<br><br>NE-liches Südtirol, Oberkärnten (?), Lungau, Obersteiermark | disjunkt (?); boreoatlantisch/ schottisch-zentraleuropäisch/ ostalpin<br><br>Schottland/Highlands; Nord- und Südtirol, Monte Baldo | mitteleuropäisch/ ostalpin; Endemit (??) der südlichen Kalkalpen;<br><br>Nordtirol, Dolomiten | west-/mittel-/ nordeuropäisch-sarmatisch (?);<br><br>Europa mit Ausnahme der Arktis, des Alfölds und der sommerdürren Mediterraneis |

In den Deckspelzen von A. adsurgens subsp. adsurgens sowie von A. planiculmis enden die Seitennerven zumeist bereits deutlich unterhalb der Zähne des Hautrandes.

Die Scheckung der Ährchen geht darauf zurück, daß die oberen Partien des chlorophyllführenden Teils der Deckspelze ± violett überlaufen sind (in Abb. 6 dichter gepunktet - s. auch Abb. 8,b,d). A. planiculmis und A. alpina subsp. pseudoviolacea sind intensiver gefärbt, während dieses Merkmal bei subsp. adsurgens (ebenso wie bei A. compressa) ausgesprochen variiert; A. alpina subsp. alpina, wie auch A. adsurgens subsp. ausserdorferi zeigen häufig keine Scheckung. Entgegen dieser in der Literatur weit verbreiteten Meinung (ASCHERSON & GRAEBNER 1899, DALLA TORRE & SARNTHEIM 1906, HEGI 1907, 1936, FRITSCH 1922 u.a.m.) können die Deckspelzen von beiden sehr wohl ± kräftig violett überlaufen sein.

Bei den uns vorliegenden Pflanzen entspringt die Granne am Rücken der $d_1$ ± in oder (geringfügig) oberhalb der Mitte (cf. HOLUB 1961; HACKEL 1905, in sched., IF); sie ist gekniet und besteht aus einer ± bandförmigen, gedrehten Columna und einer längeren Subula (ST.-YVES 1931, POTZTAL 1951 a, 1951 b, HOLUB 1958). - Früher wurde vielfach schon geringfügigen Lage-Varianten der Insertionsstelle der Granne Bedeutung beigemessen (HAUSMANN 1854; FRITSCH 1897, 1909, 1922; POSPICHAL 1897; DALLA TORRE 1899; ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907; ST.-YVES 1931; GERVAIS 1973 b). Auffälligere Abweichungen mögen für die Gattungs-Systematik bedeutend sein (HOLUB 1958, 1962), für unsere Sippen darf aber dieses Kriterium aus den oben genannten Gründen vernachlässigt werden.

Verschiedentlich wurde auch die Callus-Behaarung für eine weitere Unterteilung in Varietäten etc. herangezogen (cf. BORBAS 1878, 1887, GAYER 1932); unseres Erachtens ist es überflüssig auf diese Fragen näher einzugehen, weil dieses Merkmal durch eine enorme Veränderlichkeit ausgezeichnet ist (s. GAYER 1932, HOLUB 1962).

Hüllspelzen, Lodiculae, Vorspelzen etc. ließen sich innerhalb unserer Formenkreise noch nicht in wünschenswerter Weise systematisch auswerten; sie wurden allerdings früher zum Zweck der Artumschreibung herangezogen (PODPĚRA 1904; HEGI 1907; ST.-YVES 1931, GAYER 1932; BUTCHER 1961; HOLUB 1961, 1962;

CLAPHAM, TUTIN & WARBURG 1962; HUBBARD 1973).

Die für eine Gliederung unserer Sippen wichtigen Merkmale sind in der Tabelle 1 in Übersicht wiedergegeben.

(4) Chromosomenzahlen: Mit Ausnahme von A. adsurgens s.l. und A. pratensis s.l. besitzen alle behandelten Arten einheitlich eine hohe Zahl von 2n = + 126 ( = 18x) (vgl. REESE 1953; LITARDIERE 1950; MAUDE 1939, 1940; GERVAIS 1966, 1968 b, 1973 b; HEDEBERG 1961). Innerhalb von A. adsurgens wurden in Steiermark und Kärnten allerdings auch niedrigere Zahlen gefunden: 2n = 98 (14x); 2n = 112 (16x) (s. auch GERVAIS 1973 b).

Die "aneuploiden" Zahlen von 2n = + 100, + 120, 124, 125 (GERVAIS 1973 b) existieren sicherlich, doch darf nicht übersehen werden, daß es aufgrund gewisser methodischer Schwierigkeiten nicht ausgeschlossen ist, daß derartige Zahlen gegebenenfalls auf Artefakte (Verklumpung von Chromosomen, Platzen der Kerne, geringer Kontraktion oder Zerreißen der Chromosomen etc.) zurückgehen können.

In dieser Studie begnügen wir uns mit der bloßen Wiedergabe der von uns ermittelten Zahlen (Abschnitt 3.); von einer Veröffentlichung entsprechender Mitose- und Meiose-Bilder haben wir aus zwei Gründen Abstand genommen: Einmal hat vor noch nicht allzulanger Zeit GERVAIS 1973 b seine karyologischen Analysen durch ausgezeichnete Figuren und Mikrophotos belegt; zum anderen soll unser Bildmaterial später, jedoch in einem anderen Zusammenhang, publiziert werden.

## 3. Die behandelten Formenkreise

### 3.1. Avenula planiculmis (SCHRADER) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova (Tafel 1)

Basionym: Avena planiculmis SCHRADER, Fl. Germ. I: 381 (1806).

Holotypus: In humidis montis Schneeberg in Comit. Glazensi Silesiae (SELIGER) - ex SCHRADER l. c.: 382. Der Typusbeleg ist uns nicht vorgelegen; vgl. hierzu HOLUB 1961: 237.

Synonyme

Avena latifolia HOST, Icon. et Descr. Gramin. Austr., 4: 19, tab. 32 (1809).

Avenastrum planiculme (SCHRADER) OPIZ, Seznam rost. Květ (České, 20 (1852); - JESSEN, Deutschl. Gräser, 216 (1863)[2].

Heuffelia planiculmis (SCHRADER) SCHUR, Enum. Pl. Transsilv., 762 (1866).

Avena pratensis subsp. II. planiculmis (SCHRADER) SAINT-YVES, Candollea, 4: 451 (1931).

Helictotrichon planiculme (SCHRADER) PILGER, Fedde Rep. Spec. nov. Regni Veget., 45: 6 (1938).

Avenochloa planiculmis (SCHRADER) HOLUB, Acta Mus. Nation. Pragae, 17, B (5): 237 (1961).

Im Bereich der Sudeten und wohl auch noch z. T. der Kleinen Karpaten ist A. planiculmis verhältnismäßig leicht kenntlich und gegenüber den anderen Arten ohne sonderliche Schwierigkeiten abzugrenzen. In den Wald-, Ost- und Südkarpaten bedürfen wir dazu allerdings diffiziler Methoden.

Wohl unter dem Eindruck der überzeugenden Argumente von GAYER 1932 (cf. WIDDER 1939, JANCHEN & NEUMAYER 1944 b, JANCHEN 1959, 1963) hat jüngst HOLUB 1972 in völliger Übereinstimmung mit GAYER das Vorkommen einer Großart, "Avenochloa adsurgens", von Siebenbürgen über die Ostalpen bis Piemont gefordert. Es ist uns in der Tat - ebenso wie HOLUB 1961 und GAYER 1932 - manchmal schwer gefallen, A. adsurgens und A. planiculmis im Karpatenbogen sauber voneinander zu trennen. Diese Tatsache hat schon GAYER 1932 dazu veranlaßt, wenigstens die "schmalblättrigen" Sippen zusammenzufassen und als einen "Hybrid"-Komplex zwischen A. planiculmis und A. pratensis darzustellen und als solchen auch gegen die beiden genannten Arten abzugrenzen: "Vergeblich habe ich mich bemüht zwischen A. microstachyum BORB., subdecurrens BORB., adsurgens SCHUR, dann tauri-

[2] Entgegen der älteren Auffassung, welche noch JANCHEN & NEUMAYER 1944 a vertreten haben, gibt indes KERGUELEN 1975 - wohl HOLUB 1961, 1962 folgend - den von OPIZ veröffentlichten Kombinationen gegenüber den bisher gebräuchlichen von JESSEN 1863 den Vorzug.

nensis BELLI, ferner dem Pernegger PREISSMANN-schen A. planiculme und dessen var. glauca einen greifbaren Unterschiede herauszufinden".

Ohne genaue vergleichende Untersuchungen gestaltet sich eine Trennung zwischen A. planiculmis und A. adsurgens nach wie vor äußerst schwierig. Hinsichtlich ihres Habitus scheinen sich die beiden Arten in Siebenbürgen sehr nahe zu kommen, so daß wir mit HOLUB 1961 übereinstimmen möchten, der die beiden Formenkreise für nächst miteinander verwandt ansieht.

Dieser Meinung können wir einige, unseres Erachtens nicht unbedeutende Befunde an die Seite stellen: Wie Abb. 3 deutlich erkennen läßt, besitzen die eigentlichen Gebirgssippen von A. planiculmis sowohl aus den Sudeten, wie auch aus den Karpaten gute Übereinstimmung in den Querschnitten der Innovationsblätter (MORARIU & BELDIE 1972); die transsilvanischen Sippen bilden jedoch z.T. über den Nerven deutlichere Rippen aus als die sudetischen Pflanzen, ihre Sklerenchym-Elemente an den Blatträndern und unter dem Mittelnerv sind mächtiger, worin sie A. compressa ähneln (s. Abb. 3). - Die Deckspelzen sind ± breit-oval bzw. -elliptisch, an der Spitze vierzähnig, und die vier Seitennerven enden meist bereits deutlich vor den Zähnen im Hautrand (Abb. 6).

Die Innovationsblätter von A. adsurgens erreichen - ganz abgesehen von der jeweiligen Blattbreite - in der Regel die hohe Nervenzahl; die Deckspelzen sind schmäler, ihre Seitennerven enden grundsätzlich im Hautrand, laufen aber gelegentlich (wenn auch nicht gerade sehr deutlich) näher an die Zähne des Hautrandes heran.

Ein weiteres Merkmal, die Oberflächenbeschaffenheit der Halmblätter, wurde bisher allerdings noch weniger eingehend vergleichend behandelt. Der Blattrand ist an der Übergangsstelle von Lamina und Vagina bei A. planiculmis wenigstens fallweise von ± 0,5-0,75 mm langen Cilien deutlich rauh (Abb. 5 - linke Seite der Figur von Pflanzen aus den Ostsudeten). - Die ostalpinen Sippen haben in diesem Merkmal eine andere Ausgestaltung: Der Blattrand ist im Bereich der Scheidenmündung durch Zähnchen (>0,3 mm) schwach rauh. Cilien fehlen meist oder sie sind (gelegentlich) nur weniger auffällig und kürzer (>0,5 mm, sie liegen dann dem Blattrand ± dicht an).

Die bereits abgestorbenen basalen Scheiden der Halme werden bei A. planiculmis oft pergamenten-häutig, weich und dünn, nicht aber bei (ostalpinen Pflanzen von) A. adsurgens. Weiters sind die Halme von A. planiculmis gegenüber denen von A. adsurgens durch kräftigeren und höheren Wuchs gekennzeichnet; erstere fallen durch deutlich zusammengepreßte Halme und deutlich zweischneidige Scheiden auf; die Halmblatt-Ligula mißt bei A. planiculmis 6 bis 8 (10) mm, bei A. adsurgens s.l. ± 4 (bis 7) mm. Überdies vermittelt uns die Ausgestaltung der Blütenstände noch Hinweise auf die Sippenzugehörigkeit: Der voll entwickelte Blütenstand ist bei typischer A. planiculmis meist ± unterbrochen, da die Seitenachsen weniger gestreckt und die Ährchen abschnittsweise um die jeweiligen Knoten gehäuft sind (Tafel 1); A. adsurgens besitzt eine zwar lockere, aber nicht so betont unterbrochene Infloreszenz (cf. Abb. bei HOOKER & SOWERBY 1831 und Abb. 8, c). Schließlich ist A. planiculmis auch in der Kultur niemals blaubereift!

Die am Südrand der Kleinen bzw. Nord-Karpaten, vor allem aber im zentralen siebenbürgischen Bergland lebenden Sippen stellen in ihrer morphologischen Ausgestaltung tatsächlich gewisse Übergänge zwischen der eigentlichen sudetisch-karpatischen A. planiculmis (fallweise Rauhheit der Halm-Blattscheiden) und den ostalpinen Sippen von A. adsurgens (Innovationsblätter, Ligula, Deckspelze, Infloreszenz) vor (cf. WAHLENBERG 1814 und "A. scabra" KITAIBEL 1863). Sie dürften (A. adsurgens) dort auch vornehmlich an trockenere bis ± xerische Standorte in geringerer Höhe angepaßt sein, während die um A. planiculmis gescharten Sippen doch häufig feuchtere Standorte und damit auch höhere Lagen der Gebirge bevorzugen.

Auf Grund dieser Befunde und aufgrund unserer vergleichend-morphologischen Analysen müssen die im Schrifttum verschiedenst interpretierten ± breitblättrigen Gebirgssippen zu A. planiculmis s.l. gestellt werden; da aber zwischen den klassischen Vorkommen in den Ostsudeten und jenen in den Süd-Karpaten ein gewisser (vielleicht clinal bedingter) Abänderungsspielraum festgestellt werden kann, fassen wir alle mit einer entsprechenden Merkmalsgarnitur ausgestatteten Pflanzen in einen Formenkreis zusammen, den wir vorderhand A. planiculmis s.l. bezeichnen wollen (cf. GRECESCU 1898; MORARIU & BELDIE 1972).

Die schmäler-blättrigen Pflanzen Zentralsiebenbürgens schlagen wir aus praktischen und historischen Gründen in Anlehnung an

GAYER 1932 und HOLUB 1972 vorderhand noch zum folgenden Sippen-Komplex von A. adsurgens s.l.

Descriptio

Gramen perenne, ± 50-100 (120) cm altum, validum. -- Culmi (laxe) caespitosi vel ± solitarii, e basi ± arcuata strictissime erecti, compressi, basi et innovationibus et stolonibus validis subterraneis, ± 5-10 cm ... longis. - Foliorum vaginae valide compressae, distincte ancipites, asperrimae, vel glabrescentes, ore ligula ornatae; inferiores dilute fuliginosae vel stramineae; superiores virides, interdum dilute ampliatae vel paululum inflatae, internodio summo multo breviores. Ligulae membranaceae, albae, late triangulari-lanceolatae, acutae vel/et acuminatae, integrae vel demum ± laciniatae, 6-8 (10) mm longae. Laminae ± oblongi-lanceolatae, ± planae vel conduplicatae, subtus carinatae, apice ± cucullatae et apiculatae, ± saturate virides, margine et utrinque nervis asperae, basi margine saepissime ciliis ± 0,5-0,75 mm longis munitae, laminae foliorum summorum ± (5) 10-15 cm longae et ± 6-8 mm latae. -- Inflorescentia ± elongati-ovata, ± interrupte paniculata, (10) 18-26 (30) cm longa, indice (longitudo: latitudini) 5-8, spiculis 15-35 praedita; axis primarius strictissimus, ramis secundariis plurimis, ± suberecti-patentibus; pedicelli asperi, apice dilute incrassati, circiter (0,5) 1,0-1,5 cm longi. -- Folia innovationum vaginis valide compressis et scabrose ancipitibus, basalibus pallide fuliginosis vel indistincte viridibus ac tum ± violacei-suffusis. Ligula brevior, ± 4-6 mm longa. Laminae lineariae, ± planae vel ± cunduplicatae, apice ± cucullatae et apiculatae, subtus carinatae, saturate virides, usque ad 50 cm longae et ± 10-15 mm latae, utrinque asperae, marginibus cartilaginei-denticulatis, sectione transversa supra 8-15 cellulae bulliformes in 2 sulcis, 25-31 nervis, nonnullis exceptis trabeculis sclerenchymaticis praeditis. -- Spiculae sub anthesi anguste ovati-lanceolatae, 20-28 mm longae, virides, ± badii-variegatae, floribus 5-10 (12) munitae. Glumae 2, coriaceae, inaequales, ovati-lanceolatae, acutissimae, scariosi-marginatae, trinerviae, spiculis tertiam vel dimidiam partem breviores. Lemma infimum ± lati-obovatum, acuminatum, medio vel paululum supra medio dorsi aristatum, coriaceum, viride vel badie variegatum, late scariosi-marginatum apice ± profunde incisum et ± denticulatum, nervibus 5, mediano in aristam geniculatam transeunte, nervi laterales 4, saepissime infra margine scarioso terminati. Antherae 3, flavescentes vel luteae, usque ad 5-6 mm longae. -- Numerus chromosomatum: 2n = ± 120-126 (+2B).

Karyologisch überprüfte Pflanzen

Frühere Zählungen hat GERVAIS 1973 b: 25, 98 zusammengestellt; in allen Fällen wurden hohe somatische Zahlen (+ 18 x) gefunden. "Etwa 126" (REESE 1953), "c. 120" (SKALINSKÁ 1963) oder 126 bzw. 126 + 2B (GERVAIS 1966, 1973 b).

Eigene Zählungen[3]

Hochgesenke, Velka Kotlina, Hort. Bot. Prag-Pruhonice (HBM: H-144) und Bot. Garten Zakopane/1966 (HBM: H-145): 2n = ±120, ±126

Standort und Verbreitung

Als Standort bevorzugt A. planiculmis wohl feuchte, ± quellige Wiesen über Kristallin oder über einem anderen, wohl ± sauer reagierenden Substrat, in einer Höhe um und über 1000 m. (cf. SCHRADER 1806, SCHUR 1866, HEGI 1907 u. a.).

Im Süden des Gebietes (s. Karte, Abb. 7) scheinen die entsprechenden Sippen allerdings an zeitweise mäßige Trockenheit angepaßt zu sein, dort wachsen sie auch in ± lockeren Bergwäldern. Im großen und ganzen bevorzugt A. planiculmis wohl die hochmontane bis subalpine Stufe.

Das Areal dieser Art ist noch keineswegs völlig bekannt; unseres Wissens existiert davon auch keine das gesamte Gebiet erfassende Verbreitungskarte. Wie vorher aufgezeigt worden ist, kommt A. planiculmis mit Sicherheit in den Ostsudeten (Hochgesenke - Altvater, Glatzer/Spieglitzer Schneeberg) und nach HOLUB 1959 a außerdem noch von der Fatra bis zum Branisko- und Ztratená-Gebirge vor; (s. Abschnitt 3.2.); habituell etwas abweichende Sippen auch im Karpaten-Bogen (s. vorher und BLUFF, NEES-ESENBECK & SCHAUER 1836; SCHUR 1866, ASCHERSON & GRAEBNER 1899; HEGI 1907; DOSTAL 1950; RACIBORSKIEGO & SZAFER 1919; MORARIU & BELDIE 1972). A. planiculmis fehlt indes den Alpen vollständig (s. HAYEK 1903, VIERHAPPER 1901; GAYER 1932; WIDDER 1939; JANCHEN & NEUMAYER 1942,

[3] Die hier aufgeführten Pflanzen erhielten wir durch freundliche Vermittlung von Herrn Dr. J. HOLUB, Prag-Průhonice; dafür sei ihm an dieser Stelle herzlichst gedankt.

1944 b, JANCHEN 1959, HOLUB 1972, ...). Hier ist A. adsurgens lange Zeit (in Steiermark etwa seit MALY 1868) völlig verkannt und auch ständig noch mit anderen Arten verwechselt worden. Dies trifft wohl gleicherweise für die bei Turin isoliert vorkommenden Sippen zu. - Weitere Angaben aus Gebieten südlich der Donau (ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907, KOCH 1907, HAYEK 1932, RITER-STUDNICKA 1957, JORDANOV 1963 u.a.m.) sind nach wie vor höchst zweifelhaft; soweit wir Belege einsehen konnten, die aus Balkanländern stammen, gehören sie wohl zum Formenkreis von A. adsurgens s.latiss. (cf. HOLUB 1961; s. Karte Abb. 7), wenn sich die in der Literatur niedergelegten Angaben z.T. nicht gar auf noch andere, weniger bekannte Sippen beziehen. Diesbezüglich werden zur Zeit eingehendere Untersuchungen ausgeführt.

Hinter der öfter aus Sibirien zitierten A. planiculmis dürfte sich in Wirklichkeit die ebenfalls noch recht ungenügend bekannte A. dahurica verbergen.

Als Fehlinterpretationen dürfen wohl Meldungen aus der Umgebung von Heiligenblut in Kärnten gewertet werden (BLUFF, NEES-ESENBECK & SCHAUER 1836, PACHER 1881), welche offenbar auf ZUCCARINI (ex PACHER 1881) und REICHENBACH 1830 bzw. HOPPE 1827 (ex PACHER 1881) zurückzuführen sind (cf. auch Abschnitt 3.2.2).

Andererseits beruhen Angaben von A. alpina (GRECESU 1898) oder von A. praeusta (FUSS 1866, SCHUR 1866) aus Transsilvanien sicherlich auf Fehlbestimmungen (s. auch Abschnitt 3.4.).

Völlig ungeklärt sind immer noch die Angaben von A. planiculmis aus dem nördlichen Kleinasien (ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907, 1936).

Sehr aufschlußreich waren Herbar- und Literatur-Studien im Zusammenhang mit A. alpina (Abschnitt 3.4). Demnach kennzeichnen ähnlich unklare Vorstellungen, wie sie oben geschildert worden sind, letztlich auch die Systematik der schottischen Wildhafer.

Nach DRUCE 1932, CLAPHAM, TUTIN & WARBURG 1962, PERRING & WALTERS 1962, CADBERY, HAWKES & READETT 1971 sollen dort lediglich A. pubescens und A. pratensis beheimatet sein. SMITH 1811 hat für das Gebiet eine A. alpina

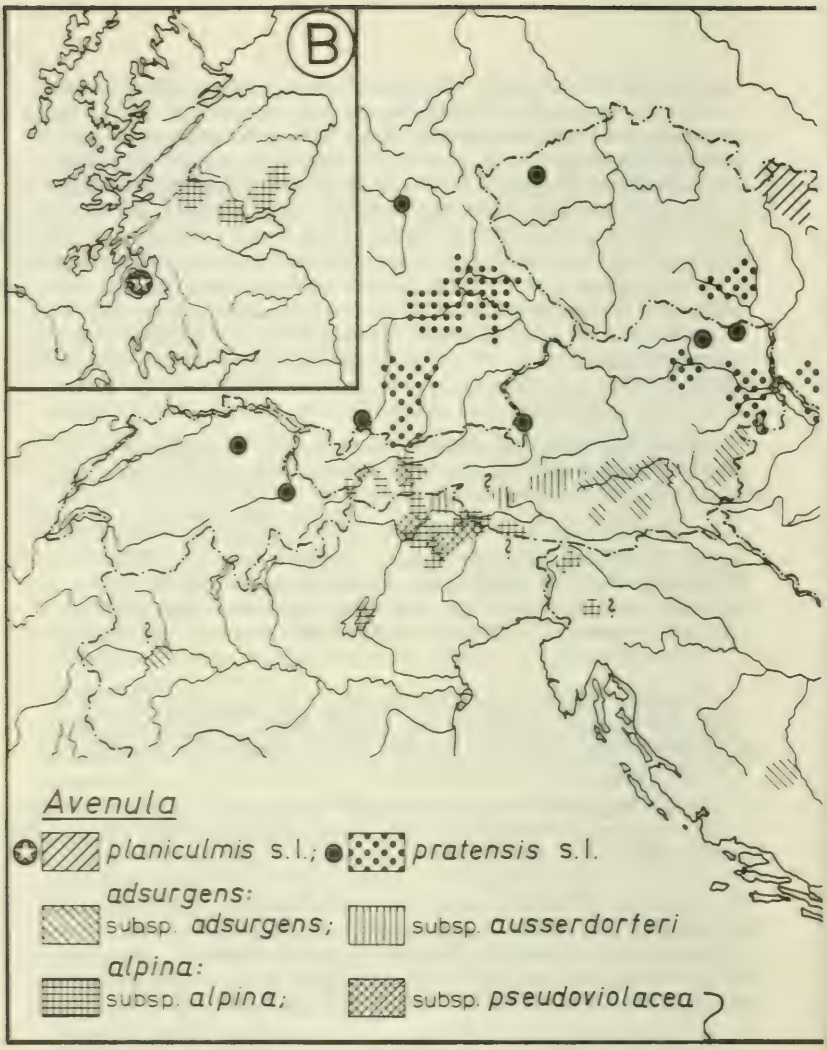
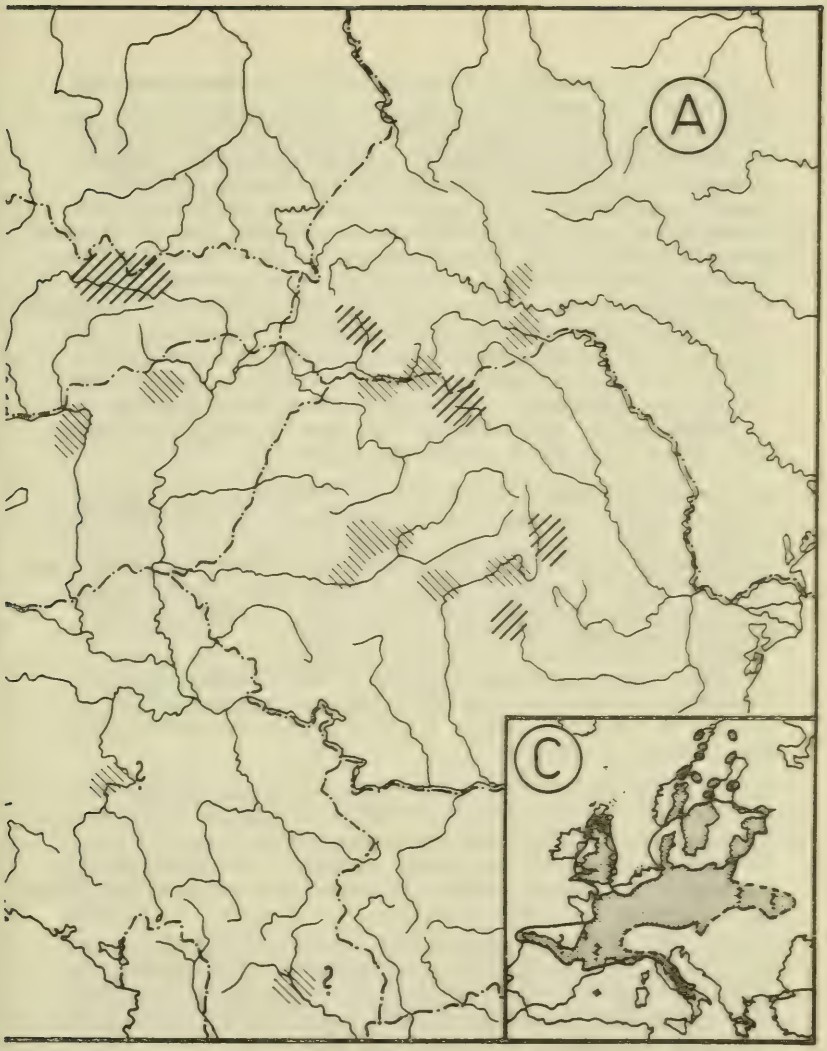



Abb. 7. Stand der gegenwärtigen Kenntnis der Verbreitung der näher untersuchten Avenula-Sippen in Mittel- und Ost-Europa (A); - B = schottisches Teilareal von A. alpina subsp. alpina und von planiculmis-ähnlichen Pflanzen (s. Abschnitt 3.1); -




C = Gesamtverbreitung von A. pratensis s.l. verändert nach PERRING & WALTERS 1962; MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965, sowie ZIELONKOWSKI 1973, die in ihrer Zugehörigkeit zu A. pratensis umstrittenen Pflanzen aus dem Kaukasus wurden nicht berücksichtigt.

beschrieben; etwas später führen HOOKER 1821 und HOOKER & SOWERBY 1831 noch eine vierte Art, A. planiculmis, auf. Wenn ihre gut und durchaus charakteristisch abgebildeten und beschriebenen Pflanzen tatsächlich von Schottland (Insel Arran) gestammt haben, wie sie behaupten, ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß gewisse Sippen, die dem Formenkreis von A. planiculmis s.l. nahestehen oder wenigstens habituell gleichen, auch auf den britischen Inseln leben (cf. NYMAN 1878-1882). Ein von dort stammender Beleg - "Scotland, legit DUCROI" (W) - scheint diese Ansicht zu erhärten! Er besitzt zwar kürzere Ligulae (Abb. 5), an Querschnitten von Innovationsblättern, die morphologisch jenen aus den Sudeten gleichen, wurde überdies die für A. planiculmis höchste Nervenzahl von 29-31 festgestellt (s. Abb. 3). Überdies ist HOOKER & SOWERBY bereits die charakteristische Bekleidung der Scheiden aufgefallen, wie sie in Abschnitt 2. beschrieben worden ist.

Die Ausführungen von HOOKER & SOWERBY, wie vor allem auch von SMITH dürften in der Folgezeit wohl mehrfach falsch gedeutet worden sein, wenn z.B. BABINGTON 1867 "A. planiculmis of E.B.S. 2684" [= HOOKER & SOWERBY 1831] für eine A. pratensis ansieht: "Differing in its greatly compressed st. [em], strongly keeled sheaths and more branched panicle" (Näheres darüber s. auch Abschnitt 3.4.).

Spätere Autoren dürften durch die Ausführungen von SAINT-YVES 1931 in entsprechenden Ansichten bestärkt worden sein, wenn er A. planiculmis lediglich als Unterart (!) von A. pratensis gelten läßt.

Sicherlich ist diese Interpretation der uns zugänglichen Daten schottischer Hafer noch keineswegs in allem abgesichert; dennoch sollten aber die wenigen verbürgten Angaben nicht einfach als "überholt" abgetan werden, sondern vielmehr (als sicher brauchbare) Arbeitshypothese zu einer Überprüfung offenbar in Vergessenheit geratener Meldungen anregen.

Aus diesem Grunde haben wir hier die breitblättrigen schottischen Pflanzen einer Erwähnung durchaus für wert erachtet; wir haben sie daher auch in der Karte (Ab. 7, B) - um sie optisch von den mittel- und osteuropäischen Sippen abzuheben - aber mit einer für sie verschiedenen Signatur eingetragen.

Gesehene Belege

Schottland: [allgemein], DUCROI (W).

Tschechoslowakei, Mähren: Hochgesenke, 1846, PROUOPP (GZU); -, SPTZIER (M); -, ZUCCARINI (M); -, Velka Kotlina (Großer Kessel); [18]78, BACHMANN (GZU); 1931, COHRS (M); 1914, HOFMANN (GZU); 1927, KRUBER (M); 1928 LADEMANN (M); 1911, 1932, LAUS (M); 1876, OBORNY (GZU); 1931, OTRUBA (M); 1895, PROHASKY (M); -, PRITZEL (M); -, SENDTNER (M); [1]847, SPATZIER (GZU); - Kulturpflanzen, 1969, 1970, 1974, SAUER (Sa)[4]; -, Goldensteiner Schneeberg; [1]847, SPATZIER (GZU, M); -, Thessthal, [18]76, - (GZU); -, Glatzer Schneeberg, 1937, LAUS (M); -, LESSING (M); -, Peterstein, 1871, FRITZE (M); 1909, LAUS (GZU); 1919, - (M); 1892, - (GZU); -- Slowakei, Zentralkarpaten: Nízké Tatry, montis Salatin supra Luzna, ca. 1580 m, 1930, SILLINGER (W).

Rußland, Ukrainische S.S.R.: Polonia Harmaniaske prope pagum Tiszabogdány, 1500 m, 1939, BOROS (W).

Rumänien, Karpaten: Szkola na Preluku miedzy B. i.G. Czeremoszarn, 1570 m, 1887, WOLOSZYAK (W); -- Comitat Csik: Vöröskö supra Tölgyes, 1901, 1902, DEGEN (BP, W); -, Önem tetje supra Balénbánya, 1911, DEGEN (BP); -, Csomád supra, Tusnád, 1902, CILVELJI (BP); -- Comitat Brassó (Kronstadt): Pojana prope Coronam, 1894, RÖMER (M); - Schuler, 1894, SAGORSKI (WU); 1908, DEGEN (BP); -, Sinaia, "Poiana Stînei", 1963, MERX-MÜLLER (M).

3.2. Avenula adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova (Basionym siehe Seite 546)

Avenula adsurgens verkörpert einen morphologisch recht vielgestaltigen Formenkreis, der sich in Siebenbürgen überdies habituell eng an den A. planiculmis-Komplex anlehnt; nach Westen hin spaltet er offensichtlich ± clinal (HOLUB 1961) in eine Reihe schwer voneinander zu trennender Sippen auf. Es ist wahrscheinlich, daß in Siebenbürgen ähnliche Verhältnisse herrschen, allerdings ermangelt es uns dort eines entsprechenden Überblicks, weil diese Pflanzen immer noch weniger eingehend vergleichend studiert worden sind, als die ostalpinen.

---

[4] Sa = Herbarium W. SAUER, München.

Im Bereich der Ostalpen existieren mehrere Sippen, die mit Hilfe der Blattbreite (Nervenzahl), der Ligulalänge, Rispenform und gewisser anderer Baueigentümlichkeiten charakterisiert werden können (s. Tabelle 1, 2 und Abb. 13 - Polygon). Ebenso schwierig wie die Systematik gestaltet sich freilich auch die Taxonomie von A. adsurgens s.l., die vor allem durch zahlreiche Mißverständnisse, Fehlinterpretationen und teilweise auch zu großzügig erfolgte Namengebung während früherer Jahrzehnte arg belastet ist.

VIERHAPPER 1898 hat erstmals erkannt, daß zwischen den Sippen aus den Sudeten und aus den Karpaten, sowie aus den Ostalpen und Siebenbürgen bestimmte graduelle Unterschiede bestehen. GAYER 1932 hat dies erstmals klar formuliert; seine Ergebnisse wurden wohl in der Folgezeit nicht recht verstanden, so daß sie mit Ausnahme von WIDDER 1939, JANCHEN & NEUMAYER 1944 b, JANCHEN 1959, 1963 lange Zeit unbeachtet geblieben sind.

GAYER ist zu der Erkenntnis gelangt, daß die siebenbürgischen und ostalpinen Sippen, ja selbst jene isolierten Vorkommen in Piemont (!) einem einzigen Formenkreis angehören, welchen er "Avenastrum conjugens (HACKEL)" genannt hat. Nach seiner Vorstellung soll dieser Komplex das Ergebnis wohl von "Introgressionen" zwischen A. planiculmis und A. pratensis sein, was er u.a. auch in einer Hybrid-Diagnose zum Ausdruck gebracht hat.

Das Konzept von GAYER 1932 (cf. VIERHAPPER 1902!) wurde von HOLUB 1972 aufgegriffen und in taxonomischer Hinsicht, wie wenig später z.T. auch von GERVAIS 1973 b, modifiziert (s. Abschnitt 3.4.). HOLUB 1972 führte seinen früheren Vorstellungen entsprechend (HOLUB 1958, 1961, 1962) einen neuen Namen ein, "Avenochloa adsurgens (SIMONK.) HOLUB".

SCHUR 1866 hat dieses Epithton in seiner neuen Kombination zwar als "nomen nudum" veröffentlich, welches aber SIMONKAI 1886 wieder aufgegriffen und auf andere Sippen übertragen hat. Die Original-Exemplare von SCHUR stammten vom Schul(l)er bei Kronstadt (Brassó) - (s. Abschnitt 3.1.), SIMONKAI hat sich allerdings auf Pflanzen von Klausenburg (Kolozsvár) bezogen (cf. HOLUB 1972)! - Es war uns - wie offensichtlich auch HOLUB 1972 - bisher noch nicht möglich, die entsprechenden Originalexemplare zu untersuchen. Mit Hilfe der einschlägigen Literaturstellen und einer Reihe anderer Belege aus dem Gebiet lassen sich

allerdings gewisse Anhaltspunkte gewinnen.

SCHUR 1866 hat unter den Sippen von Kronstadt (Brassó) breitblättrige (A. planiculmis) und schmäler-blättrige Hafer (A. "praeusta" bzw. A. adsurgens) unterschieden; erstere siedeln demnach an quelligen Orten "in Höhen von 3000-5000'" und blühen im Juli und August. A. adsurgens wächst wohl tiefer auf ± feuchten Waldwiesen über Kalk zwischen "2500 und 4000'", sie blühen im Juni und Juli. Herbarbelege aus der Umgebung von Kronstadt sprechen nicht gegen eine solche, höhenstufen-bedingte Trennung.

SIMONKAI selbst hat keine Beschreibung oder Diagnose verfaßt; er beruft sich vielmehr auf die Diagnosen anderer Autoren: Demnach hält er Trisetaria pratensis BAUMGARTEN 1816 und Trisetum compressum FUSS 1866 für wesensgleich mit Avena adsurgens SCHUR 1866 (cf. HOLUB 1972). Obwohl HOLUB 1972 dieser Vorgangsweise zustimmte, ergeben sich aus der Auffassung von SIMONKAI immerhin einige nicht unbeträchtliche Unstimmigkeiten: BAUMGARTEN 1816 charakterisierte u.a. seine Trisetaria pratensis durch "fol. [iis] angustis, apice purpureis, rad. [icalibus] longis, involutis, ... ". - Involute Blätter treffen für unsere Sippen aber keineswegs zu, da sie einheitlich conduplicate besitzen (cf. HOLUB 1958 - Untergattungs-Diagnosen!); die Blätter von A. adsurgens können zwar vereinzelt durch Blätter "apice purpureis" ausgezeichnet sein; ziemlich allgemein dürfte dieses Merkmal jedoch bei wahrer A. compressa gefunden werden! - A. compressa ist weiters durch kürzere Ligulae (Abb. 5) und durch Deckspelzen ausgezeichnet, deren Grannen kürzere Subulae tragen (Abb. 6).

Die andere Diagnose, auf welche sich SIMONKAI noch beruft (Trisetum compressum), dürfte A. adsurgens s.latiss. entsprechen. Da aber FUSS 1866 diesen Namen fehlinterpretiert hat und dieser somit auf seine Pflanzen nicht anwendbar ist, war das Vorgehen von SIMONKAI formal gerechtgertigt.

Eine zufriedenstellende Klärung dieser Fragen bedarf allerdings noch weiterer umfassender vergleichend-morphologischer Untersuchungen. Wir folgen bei der Charakterisierung unseres Formenkreises der Umgrenzung von GAYER 1932, wobei wir aber die Sippen aus Piemont, wie auch jene der Balkanhalbinsel nur unter Vorbehalten mit hereinstellen (cf. HOLUB 1972). Es ist allerdings nicht ausgeschlossen, daß gewisse "Übergangsformen" tatsächlich zwischen siebenbürgischen und jenen in Abb. 7,A einge-

tragenen Sippen in Jugoslawien vermitteln.

In den Ostalpen konnten wir aufgrund morphologischer und ökologischer Eigentümlichkeiten zwei wohl recht nahe miteinander verwandte Sippen unterscheiden, die wir vorerst als Unterarten behandeln wollen: subsp. adsurgens s.str. und subsp. ausserdorferi.

3.2.1. Avenula adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) SAUER & CHMELITSCHEK subsp. adsurgens (Abb. 8)

Basionym: Avena adsurgens (SCHUR ex) SIMONKAI, Enum. Fl. Transsilv., 574 (1886).

Typus: Eine endgültige Typifizierung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt aus mehreren Gründen noch nicht möglich (cf. HOLUB 1972). Die vielfältigen Schwierigkeiten, welche diese Sippen jedoch bereiten, ließen es zwar dringend geboten erscheinen, aus dem vorhandenen Material einen "Typus" auszuwählen; hinsichtlich der noch weiter bestehenden Unsicherheiten in der Abgrenzung - insbesondere aufgrund eines Mangels an authentischem Material, so wie an lebenden Vergleichspflanzen aus Siebenbürgen und aus den angrenzenden Gebieten - kann ein solcher Schritt im Augenblick jedoch nur provisorischen Charakter haben.

Wir legen daher allen unseren Untersuchungen bis auf weiteres einen Beleg zugrunde, dessen Herkunft und Sammler SIMONKAI 1886 unter anderem ausdrücklich nennt: Transsilvania. In pratis collinis prope urbem Nagy Emyed, leg. CSATO (WU).

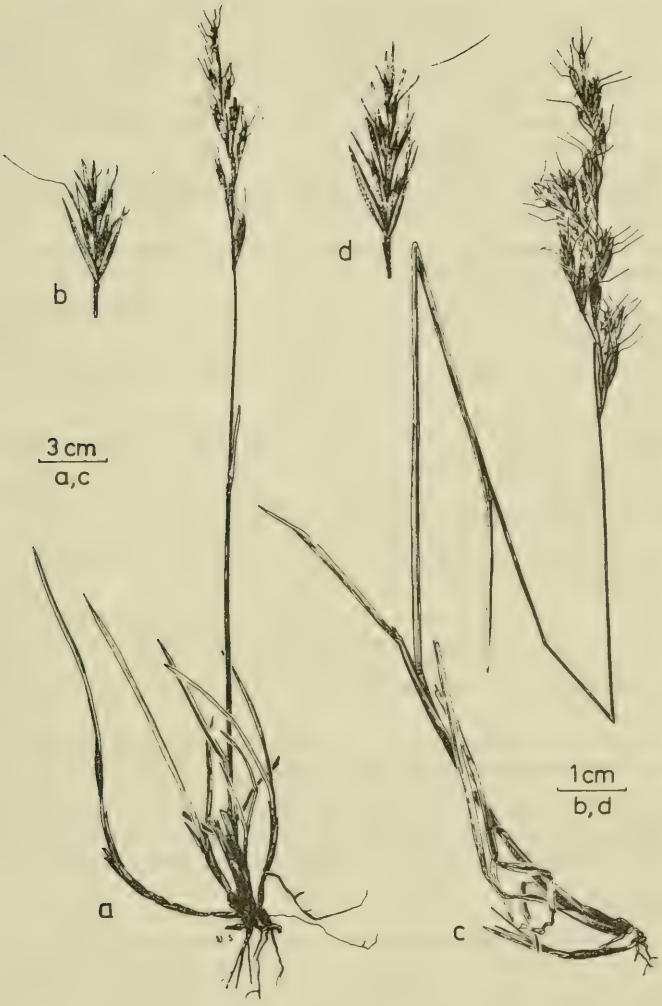
Synonyme

Heuffelia praeusta (REICHENBACH) SCHUR, Enum. plant. Transsilv., 762 (1866), p.pte.

Avena adsurgens SCHUR, Enum. plant. Transsilv., 762 (1866), nomen nudum!

---

Abb. 8. A. adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) S. & CH. subsp. adsurgens: a= Pflanze von einem sehr trockenen Fundort im Murtal bei Judenburg, Habitus; b = Ährchen; - c = Pflanze der hochmontanen/subalpinen Region der Seetaler Alpen; Habitus, d = Ährchen.


b
d
3 cm
a,c
1cm
b,d
a
c

Avena pratensis subsp. subdecurrens BORBAS, Österr. Bot. Z., 28: 135 (1878).

Avena pratensis var. subdecurrens BORBAS, Mathem. & termész. Közlem., 15: 313 (1878).

Avena planiculmis f. glauca PREISSMANN, Österr. Bot. Z., 35 (8): 262 (1885).

Avena planiculmis var. microstachya BORBAS, Vasvár. növényföl. Fl., 157 (1887).

Avena pratensis var. megastachya BORBAS, Vasvár. növényföl. Fl., 158 (1887).

Avena planiculmis var. β taurinensis BELLI, Malpighia, 4: 363 (1890).

Avenastrum alpinum (SMITH) FRITSCH, Exc. fl. Oesterr., 53 (1897), p. pte.

Avena pratensis subsp. I. pratensis α var. eu-pratensis SAINT-YVES, Candollea, 4: 437 (1931).

Avena pratensis subsp. I. pratensis γ var. belliana (GOLA) SAINT-YVES, Candollea, 4: 442 (1931).

Avenastrum conjungens (HACKEL pro var. ex) GAYER, Ann. Sabar. Fol. Mus. 1: 8 (1932).

Helictotrichon conjungens (HACKEL pro var. ex GAYER) WIDDER, Ber. Deutsch. Bot. Ges. 57: (32) (1939).

Avena pratensis β. alpina (SMITH) FIORI, Nuova Fl. analit. Ital., 1: 110 (1969).

Avenochloa adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) HOLUB, Ann. Univ. Sci. Budapest, sect. Biol., 14: 93 (1972).

Helictotrichon alpinum subsp. adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) bzw. Avenochloa alpina subsp. adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) SOO, Magyar Fl. & Veget., 5: 385 (1973).

Descriptio

Gramen perenne, 40 usque ad 80 (100) cm altum, robustum. -- Culmi ± solitarii, erecti, ± glabri, sub panicula hinc inde ± asperi; ± aeruginosi vel purpurei- vel badii-aeruginosi, basi et innovationibus extravaginalibus et saepissime stolonibus tenuibus subterraneis elongatis ± 5-20 (30) cm longis. Foliorum

vaginae ± compressae, sectione transversa ellipticae, non ancipites, ± asperae vel ± glabrescentes, ore ligula preditae, inferiores fuscae, internodiis longiores, tunicam stramineam formantes, superiores culmi attingentes, non inflatae, saepissime purpurei-aeruginosae, internodio supremo multo breviores. Ligula alba, membranacea, conduplicata, apice acuminata, integra vel ± laciniata, (4) 4,5-6 (7) mm longa. Laminae lineariae, planae vel ± conduplicatae et demum ± tortuosae, apice ± cucullatae, apiculatae, ± virides vel glaucescentes vel non rarius caerulei-pruinosae, utrinque ± asperae vel ± glabrescentes, laminae foliorum culmi supremorum, ± 1,5-6,5 cm longae et ± 3-6 mm latae. -- Inflorescentia ± anguste cylindrica vel ± elongati-elliptica, ± 8-15 cm longa indice (longitudo: latitudini) 8-14 vel 5-9, spiculis 8-24 munita, paniculata; axis primarius paniculae asper vel glabrescens, ramis secundariis axi primario ± acumbentibus vel suberectis, pedicelli ± asperi, apice dilute incrassati, ± 0,5-1,5 cm longi. -- Folia innovationum vaginis dilute compressis (in herbariis interdum ± ancipitibus!), asperis vel glabrescentibus, ± pallide fuscis. Ligula circiter 1-3 mm longa et saepissime integra. Laminae lineariae, ± planae vel conduplicatae et tum saepissime ± tortulosae, apice cucullatae et apiculatae, subtus carinatae, ± glaucescentes, vel ± caerulei-pruinosae, 10-30 (40) cm longae et 3-6 vel 4-9 mm latae, supra ± glabrae vel interdum ± asperae, subtus ± glabrescentes, marginibus cartillaginei-denticulatis; sectione transversa (5) 7-9 cellulis bulliformibus in 2 sulcis, perpauca (15) 17-21 (25) nervis, nonnullis exceptis trabeculis sclerenchymaticis munitis. -- Spiculae sub anthesi ± angusti-oblongae, 12-25 mm longae, virides, interdum ± fusci - vel purpurei - vel violacei-variegatae, (2) 3-4 (6) floribus praeditae. Glumae 2, coriaceae, inaequales, ovati-lanceolatae, apice acuminatae et acutissimae, scariosi-marginatae, trinerviae, nervis (sub) margine scariosa terminatis, spiculis ± 1/3 vel 1/2 breviores. Lemma infimum ± anguste obovale, apice ± apiculatum, ex medio dorsi aristatum, coriaceum, ± viride, late scariosi-marginatum, apice ± profunde incisum et ± denticulatum, nervis 5 praeditum, mediano in aristam geniculatam transeunte, nervi laterali saepissime infra marginem scariosam terminati. Antherae 3, flavescentes vel luteae, 3-5 mm longae. -- Numerus chromosomatum: n = ± 60, 63; 2n = ± 100, ± 112, ± 116, ± 120, ± 124, 126 (+ 2-4B).

Karyologisch überprüfte Pflanzen

GERVAIS 1973 b: 101 - Aufgrund seiner Herkunftsangaben lassen sich im Augenblick nur die Pflanzen aus Steiermark eindeutig auf diesen Formenkreis beziehen; GERVAIS hat in ihnen "2n = c. 120" gefunden.

Eigene Zählungen

Österreich, Burgenland: Zwischen Deutsch-Kaltenbrunn und Rohr, NE-expon. Hänge, 335 m, 26.5.1968, leg. W. SAUER: 7994 (HBM: POA-579) n = ±60

-- Hoch-Csaterberg, E-expon. Hänge, am Waldrand, 26.5.1968, leg. W. SAUER: 8025 (HBM: POA-570) 2n = 126

--- Wiesen, 26.5.1968, leg. W. SAUER: (HBM: POA-573) 2n = ±126

- Steiermark: Kirchdorf/Mur, am Fuß des Kirchkogels, 1.5.1968, leg. W. SAUER (HBM: POA-589) 2n = ±126

-- Kirchkogel bei Kirchdorf/Mur; 1.5.1968, leg. W. SAUER (HBM: POA-603) 2n = 126+2B

-- Kraubath, Gulsenberg, 4.5.1968, leg. W. SAUER (HBM: POA-588) 2n = 120-122

--- "In der Gulsen", 8.1966, leg. W. SAUER: (HBM: H-177) n = 63

-- Hochpichel Feld N Pöls ob Judenburg, Lausberg, um 800 m, 14.7. 1968, leg. W. SAUER: 8453 (HBM: POA-617) 2n = 126

-- Lausberg bei Pöls nächst Judenburg, 14.7.1968, leg. W. SAUER (HBM: POA-628) 2n = ±112

-- W-Ende des Falkenbergs ("Pölshals") gegenüber Enzersdorf, 830 m; 14.7.1968, leg. W. SAUER: 8451 (HBM: POA-626) 2n = ±112

Österreich, Steiermark: ENE Strettweg/ Judenburg, Trockenrasen, 14.7. 1968, leg. W. SAUER: 8450 (HBM: POA-625) 2n = ± 124

-- Amphibolit-Felshang ca. 3,5 km NE Frauenberg b. Unzmarkt, 730 m, 14.7.1968, leg. W. SAUER: 8412 (HBM: POA-618) 2n = ± 126

-- Murebene zw. Teufenbach und Frojach, "Lacken", 750 m, 14.7.1968, leg. W. SAUER: 8420 (HBM: POA-620) 2n = ± 100

-- Murtal, Mähwiesen über Kristallin, an Blöcken am Weg zur Cäcilienbrücke östl. Stadl, 860 m, 10.8. 1974, leg. G. & W. SAUER: 17.568 (HBM: H-311) 2n = 126+4B

-- Pferdeweide a.d. Straße zw. Ma. Hof. u. Neumarkt/Stmk., 870 m, 14.7.1968, leg. W. SAUER: 8424 (HBM: POA-622) 2n = ± 100, ± 120

- Kärnten: Saualpe bei Lading, ca. 800 m, 1.7.1968, leg. H. MELZER (HBM: POA-606) 2n = ± 116, ± 120

Standort und Verbreitung

Für A. adsurgens subsp. adsurgens sind im allgemeinen trockene, wärmebegünstigte und daher häufig südexponierte Standorte in tieferen und mittleren Lagen (zumeist unter 1000 m) charakteristisch (s. Tabelle 1). Gewisse Sippen steigen allerdings höher, in Rasengesellschaften bis knapp über die Waldgrenze, welche namentlich in den steirisch-kärtnerischen Zentralalpen meist künstlich herabgedrückt worden ist, auf.

Die Pflanzen scheinen bodenvag zu sein (cf. auch EGGLER 1954, 1955), da sie über verschiedenartigen Substraten angetroffen werden: In Siebenbürgen wachsen sie häufig in Weinbaugebieten; in Burgenland und Steiermark finden sie sich auf Alluvionen, ebenso wie auch über Kristallin, z.B. im Bereich der inneralpinen Trocken-

täler (BRAUN-BLANQUET 1961). Ein auffallend häufiges Vorkommen über Serpentin (wie auch das "Ausweichen" in subalpine Rasengesellschaften) könnte dafür sprechen, daß diesen Gräsern sonst nur wenige Möglichkeiten gegeben sind, einem Konkurrenzdruck, wie er von geschlossenen Gesellschaften ausgeübt wird, erfolgreich zu begegnen.

Die Verbreitung von A. adsurgens s.l. ist im Bereich zwischen Ostalpen und Siebenbürgen erst in groben Umrissen bekannt (Abb. 7, A), wobei die Große Ungarische Tiefebene eine relativ breite Lücke bewirkt; eine Verbindung zwischen den westlichen und östlichen Sippen besteht allerdings über die Tschechoslowakei, vielleicht auch südlich der Pußta über Slowenien und Kroatien (cf. dazu auch HAYEK 1932, JORDANOV 1963, HOLUB 1972). Von dort fehlen uns aber zur Zeit noch hinreichend gesicherte Daten. Dasselbe gilt für das südliche Alpenvorland, aus welchem uns mit einiger Sicherheit erst die turiner Pflanzen bekannt sind (cf. VIERHAPPER 1902). Subsp. adsurgens darf aus unserer momentanen Sicht als eine zentraleuropäische-(ost)-alpin bis transsylvanische Sippe bezeichnet werden, die offensichtlich noch in die Hügel - und Bergländer im Nordosten, Osten und Südosten ausstrahlt (cf. KOCZWARA 1926; HAYEK 1932; HOLUB 1972).

Nicht nur hinsichtlich ihrer ökologischen Ansprüche, sondern auch aufgrund ihrer speziellen morphologischen Ausgestaltung bestehen innerhalb der subsp. adsurgens gewisse Verschiedenheiten, die vorderhand nur kursorisch dargestellt werden können:

(1) Die Halm-Blattscheiden junger Pflanzen sind häufig rauh; die Blattränder tragen an der Übergangsstelle von der Scheide zur Lamina öfters kurze (± 0,3-0,5 mm lange) Cilien; diese Sippen sind in Siebenbürgen und an der Südseite der Kleinen bzw. Nord-Karpaten beheimatet.

(2) Die Halmblattscheiden auch junger Pflanzen sind meist glatt oder nur mäßig rauh; ihre Blattränder sind an der Übergangsstelle von Scheide und Spreite kaum (abstehend) ciliat, höchstens durch feine Zähnchen ± rauh. Pflanzen der Ostalpen (und des östlichen Alpenvorlandes) und West-Ungarns.

In unserem engeren Untersuchungsgebiet, den Ostalpen, ist subsp. adsurgens auch nicht einheitlich. Dieser Umstand hat wohl die älteren Forscher dazu verleitet, diese Sippen entweder

A. pratensis (BORBAS 1878, FRITSCH 1897, 1909, 1922, WAISBECKER 1891, ASCHERSON & GRAEBNER 1899, HEGI 1907, 1936, HAYEK 1932, 1956 u.a.) oder A. alpina anzuschließen (FRITSCH 1897, 1909, 1922; KERNER 1902; HEGI 1907, 1936; HAYEK 1932, 1956; VIERHAPPER 1935; JANCHEN & NEUMAYER 1942, 1944 b, JANCHEN 1959, 1963; FIORI 1969; SOO 1973 u.a.m.).

Die unter (2) zusammengefaßten Sippen lassen sich hinsichtlich ihrer morphologischen Besonderheiten und aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche ebenfalls nur summarisch aufteilen:

(2.1.) Halmblattligula länger als (4) 4,5 mm (Abb. 5, b); Rispen stark zusammengezogen, lang-zylindrisch, Seitenachsen der Hauptachse eng anliegend (cf. Abb. 8, a); Innovationsblätter meist schmal - 2 bis 3 (4) mm breit (cf. GAYER 1932!), mit (15) 17-21 (25 Nerven (Abb. 3, a). Blätter und Sprosse häufig blaubereift. Pflanzen ausgesprochen xerothermer Standorte tieferer Lagen, vornehmlich an Südhängen größerer Täler.

(2.2.) Halmblattligula zumeist kürzer als 4,5 mm (Abb. 5, a); Rispen locker, ± lang-oval bzw. - elliptisch mit mäßig spreizenden Sekundärachsen (cf. Abb. 8, c); Innovationsblätter bei einer in etwa gleichen Anzahl von Nerven (15-21 (25) meist breiter, 4-9 mm (Abb. 3, b). Pflanzen mäßig xerischer bis sogar mäßig feuchter Standorte; sie steigen von den Tälern bis in die subalpine Mattenregion auf (s. vorher!).

Wie wir bereits mehrmals und ausdrücklich betont haben, sind die in dieser Studie behandelten Formenkreise noch immer viel zu wenig bekannt; sie bedürfen sowohl hinsichtlich ihrer morphologischen Eigentümlichkeiten, wie auch im Hinblick auf ihre Verbreitung noch eingehender Analysen. Es wäre geradezu vermessen, aufgrund dieser (zwar durch umfangreiche Ermittlungen gewonnenen "Unterschiede") bereits taxonomische Maßnahmen zu treffen! Eine weitere systematisch-taxonomische Aufteilung würde zur Zeit noch an den wenig bekannten "Übergangsformen" zwischen (1)/(2) bzw. (2.1.)/(2.2.) unweigerlich scheitern und unser Bemühen um mehr Klarheit empfindlich beeinträchtigen. Diese, eben gegebene Aufstellung soll lediglich unsere Bemerkungen über die enorme Veränderlichkeit der Sippen dieses Komplexes bekräftigen und illustrieren.

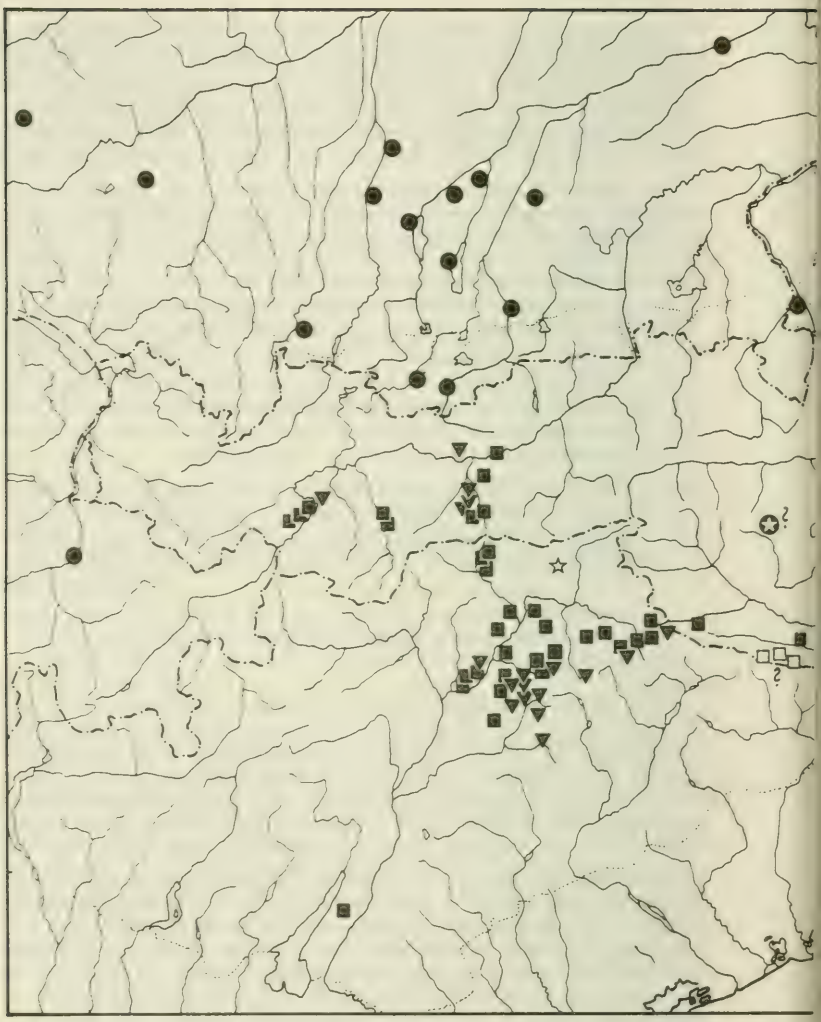
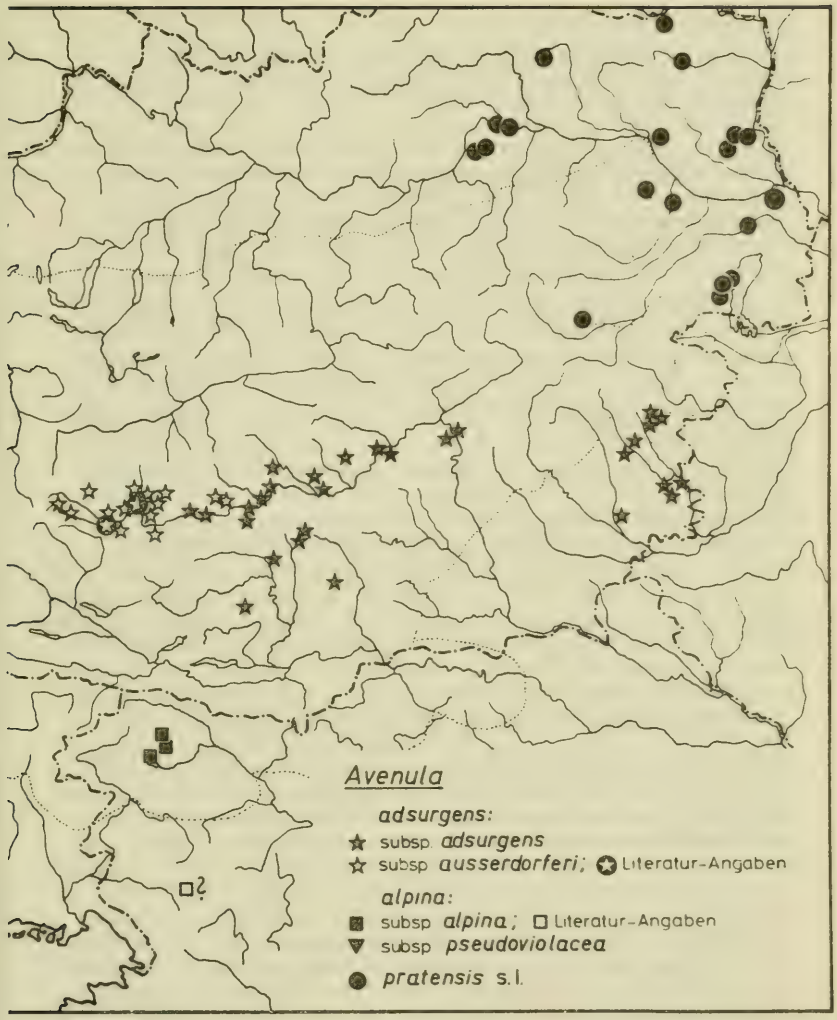


Abb. 9. Vorläufige Verbreitungskarte der studierten Sippen von A v e n u l
in den Ostalpen und im Karst, sowie im nördlichen und östlichen




Alpenvorland - weitere Details s. Abschnitt 3. und 6.

Gesehene Belege

Rußland, Ukrainische SSR: -, Belize pr. Borszezóv, 1891, BŁOCKI (W); -- Prov. Czernovitziensis, pag. Shepot, 1968, DUBOVIK (W).

Ungarn, Comit. Heves: Erlau, "Kis Eged", 1869, VRABELYI (WU); -- Comit. Esztergom: Babál-hegy, 1941, BOROS (W); Nagyteke-hegy, 350 m, 1938, BOROS (W); -- Comit. Pest: "Hármaskatarhegy", 400 m, 1904, DEGEN (W, WU); - Kis Csikóvar, 1910, DEGEN (W); - Johannisberg bei Ofen, 1873, FREYN (GZU); - prope Budam, -, SIMONKAI (W).

Rumänien, Siebenbürgen, Comit. Unterweißenburg: bei Nagy Emyed, -, CSATO (GZU, M); [1] 878, CSATO (W); 1883, CSATO (WU); - inter Verespatak et Detunara, 1868, JANKA (BP); nächst Miczsina, 1879, CSATO (W); - Hermannstadt, -, - (WU); - Brassoviae, 1878, BORBAS (W); - Schulerau bei Kronstadt, 1918, WALLENDER (W).

Österreich, Burgenland: Bernstein, Kienberg, 1950, 1952, MELZER (GZU, Sa); Kanitzriegel, 1968, MELZER (W), SAUER (Sa); Redlschlag, 1968, STEINHAUSER (Sa); Bienenhütte, 1968, SAUER (Sa); - Kleine Plischa bei Schlaining, 1963, MELZER (GZU); - Große Plischa bei Ober Podgoria, 1968, SAUER (Sa); - bei Tatzmannsdorf, 1931, VETTER (W); - bei Oberschützen, 1932, VETTER (W); - bei Unterschützen, 1952, MELZER (Sa); - zwischen Oberwarth und Buchschachen, 1968, MELZER & SAUER (Sa); - zwischen Kotezicken und Bodersdorf, 1968, SAUER (Sa); - Eisenberg SE Bodersdorf, 1968, SAUER (Sa); - Hoch Csaterberg, 1968, SAUER (Sa), - zwischen Deutsch-Kaltenbrunn und Rohr, 1968, SAUER (Sa). -- Steiermark: Gabraungraben bei Pernegg, 1969, SAUER (Sa); - Gebiet von Kirchdorf: 1950, MELZER (Sa); 1968, MERXMÜLLER (M); 1968, 1969, SAUER (Sa); - Haidenberg, 1950, MELZER (Sa); Kirchkogel, 1950, 1951, 1952, MELZER (GZU, Sa); 1884, PREISSMANN (GZU); 1968, SAUER (Sa); - Gebiet von Kraubath: Gulsenberg, 1950, MELZER (GZU, Sa); "In der Gulsen", 1950, MELZER (Sa); 1969, POELT (Poe)[5]; 1957, 1966, 1969, SAUER (Sa); - Augraben, 1950, MELZER (GZU, Sa); - Sekkau, 1905, VIERHAPPER (WU); - ober Oberzeiting, 1968, MELZER (W); - Gebiet von Pöls ob Judenburg; -, MELZER (Sa); "Lausberg", 1969, SAUER (Sa); Hochpichel Feld, 1968, SAUER (Sa); Thalheim,

---

[5] Poe = Herbarium Prof. Dr. J. POELT, Graz.

19.., MELZER (Sa); "Pölshals", 1968, SAUER (Sa); Falkenberg, 1963, MELZER (GZU), 1968, SAUER (Sa); - Strettweg bei Judenburg, 1934, GENTA (WU); -, MELZER (Sa); 1969, SAUER (Sa); -, NE Frauenburg b. Unzmarkt, 1968, SAUER (Sa); - SE-Abhänge desPuxerberges, 1968, SAUER (Sa); - zwischen Teufenbach und Frojach, 1968, SAUER (Sa); - St. Georgen ob Murau, 1932, FEY (WU); - Cäcilienbrücke östl. Stadl/Mur, 1974, SAUER (Sa); - zwischen Ma. Hof und Neumarkt, 1968, SAUER (Sa); - Seetaler Alpen, oberhalb Jacobsberghütte, 1968, SAUER (Sa); - westlich Ruine Althaus, 1969, SAUER (Sa). -- Kärnten: Kuhriegel bei Friesach, 1969, SAUER (Sa); - unterhalb der oberen Kraiger Schlösser, 1969, SAUER (Sa); - Saualpe bei Lading, 1968, MELZER (Sa); 1972, SAUER (Sa).

Italien, Piemont: Soperga, 1911, FERRARI (W); FERRARI & CRESETTI (W); FERRARI & GOLA (M, W).

Jugoslawien, Bosnien: Vitorog veliki, 1907, STADELMANN, FALTIS & WIBIRAL (W); - Igrisnik bei Srebrenica, 1890, WETTSTEIN (WU); -- Mazedonien: Veles, 1891, - (W).

3.2.2. Avenula adsurgens (SCHUR ex SIMONKAI) SAUER & CHMELITSCHEK subsp. ausserdorferi (ASCHERSON & GRAEBNER) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova (Abb. 10)

Basionym: Avena ausserdorferi ASCHERSON & GRAEBNER, Syn. mittel-europ. Fl., 2/1: 261 (1899).

Lectotypus: Der wohl ursprünglich in Berlin-Dahlem (B) aufbewahrte Holotypus ist nicht mehr vorhanden (SCHOLZ 1976 in litt.).
Im Hinblick auf den Etikettentext und andere Details (s. später) ist es nicht unwahrscheinlich, daß die in Wien (W und WU) aufbewahrten Exsikkaten möglicherweise sogar Isotypen darstellen (cf. ASCHERSON & GRAEBNER 1899); von ihnen wurde der Lectotypus genommen:
Tirol.: in pratis vallis Mühlwald Pusteriae, 4000', solo schistaceo, 13.6.1870, leg. AUSSERDORFER (WU - KERNER).

Synonyme

Avena alpina C. ausserdorferi (ASCHERSON & GRAEBNER) ASCHERSON & GRAEBNER, Syn. mittel-europ. Fl., 2/1: 261 (1899).

Avena alpina c) ausserdorferi (ASCHERSON & GRAEBNER) KOCH, Syn. deutsch. & schweizer Fl., 3: 2738 (1907).

Avenastrum ausserdorferi (ASCHERSON & GRAEBNER) FRITSCH, Exk. fl. Österr., 688 (1922).

Avena alpina subsp. ausserdorferi (ASCHERSON & GRAEBNER) HEGI, Ill. Fl. Mittel-Europa, 1: 260 (1907).

Die Abgrenzung und Zuordnung von subsp. ausserdorferi hat ASCHERSON & GRAEBNER 1899, DALLA TORRE & SARNTHEIM 1906, ferner VIERHAPPER 1898, 1899, 1901 a, 1901 b, wie auch anderen Forschern große Schwierigkeiten bereitet (cf. Abschnitt 2.). - Häufig extravaginale Erneuerungssprosse, breitere Blätter (± 3 mm), größere Blatthäutchen (3-4 mm) etc., insbesondere aber die Existenz ± kurzer Ausläufer weisen subsp. ausserdorferi klar als Sippe des A. adsurgens-Komplexes aus (s. Merkmals-Polygon, Abb. 13). Die von ASCHERSON & GRAEBNER 1899 und anderen herausgestellen (fast) "grünen" Ährchen (z. B. FRITSCH 1922) treffen wohl nur auf jüngere Exemplare zu; ältere Pflanzen, selbst jene von AUSSERDORFER gesammelten, zeigen ebenso wie die lungauer Pflanzen ± auffällige Anlauffärbung.

Der häufig im Querschnitt schwach elliptische bis ± runde Sproß bzw. die oft nur unbedeutend zusammengedrückten basalen Blattscheiden hat subsp. ausserdorferi allerdings mit Pflanzen des alpina - bzw. des pratensis-Formenkreises gemeinsam. Möglicherweise unterliegt dieses Merkmal des A. adsurgens-Komplexes einer stärkeren clinalen Abänderung.

Diese gewissermaßen "intermediäre" Stellung zwischen A. adsurgens s.l. und A. alpina s.l. hat wohl immer wieder einer einigermaßen verläßlichen Zuordnung von subsp. ausserdorferi vereitelt.

---

Abb. 10. A. adsurgens (SCHUR ex SIMONK.) S. & CH. subsp. ausserdorferi (ASCHERS. & GRAEB.) S. & CH.: a = Habitus des Lectotypus (junge Pflanze, noch vor der Blüte); b = Ährchen; - c = blühende Pflanze aus dem Lungau (Speiereck), Habitus; d = Ährchen.

1 cm
b, d
b
3 cm
a, c
a
d
c

Descriptio

Praeter descriptionem speciei haec subspecies insuper est designata culmis (25) 40-50 (60) cm altis, laxe caespitosis vel solitariis; stolonibus subterraneis brevioribus, ± 5- maxime parte 10 cm longis. -- Ligulis foliorum culmorum ± (3) 4 mm longis. -- Laminis foliorum innovationum ± 15-30 cm longis et 2-3 mm latis, nervis (13) 15-17 (21) praeditis. -- Inflorescentia ± 9-17 cm longa, indice (longitudo: latitudini) 5-11, spiculis 8-17 munitis. -- Spiculis 1,5-2,0 cm longis, ± viridibus vel saepius ± violacei-variegatis, floribus (4) 5 (6) munitis. -- Lemmatibus immis ± apiculatis, nervibus lateralibus saepissime partem glumellae scariosam ± distincte vel ± indistincte paene percurrentibus. -- Antheris saepissime distincte purpureis, interdum etiam ± ochraceis. -- Numerus chromosomatum: 2n = ± 120-126. -- Nec non area geographica partem minorem occidentalem, inprimis in Alpibus centralibus Salisburgensibus et Tiroliae australis et Stiriae superioris sitam occupante.

Karyologisch überprüfte Pflanzen

Österreich, Salzburg, Lungau, lichte Lärchenwälder oberhalb des Dürrenecksees, 1710 m, 13.8.1974, leg. G. &W. SAUER: 17.615 (HBM: H-312, H-313) 2n = ± 122

--- lichte, S-expon. Lärchenbestände bei der Mörtenhütte (etwa 3 km ESE des Prebersees), 1700 m, 13.8.1974, leg. G. & W. SAUER: 17.643 (HBM: H-315) 2n = ± 126

--- Kleines Plateau E der Überlingshütte, ± 1660 m, alpine Weiden über Kristallin, 13.8.1974, leg. G. & W. SAUER: 17.646 (HBM: H-316) 2n = ± 120

--- WSW-ENE verlaufende Schneisen im Lärchen-Fichtenwald der SW-Hänge des Achnerkogels, 1495 m, 14.8.1974, leg. G. & W. SAUER: 17.654 (HBM: H-318) 2n = ± 126

Standort und Verbreitung

Subsp. ausserdorferi ist wohl ausschließlich in höheren

Lagen, zumeist in der zentralalpinen Lärchenstufe bzw. in entsprechenden Fichten-Lärchen-Ersatz- und in benachbarten Rasen-Gesellschaften anzutreffen, auf "Triften, Borstenwiesen, Zwergstrauchheiden, trockenen Laubgebüschen, seltener Fels" (VIERHAPPER 1935). Dort bevorzugt sie offenbar warme (± südgekehrte) Hänge über Kristallin, die sich aber häufig in Nachbarschaft von moorig-sumpfigen Flächen oder in der Nähe von Bächen mit Hochstaudenvegetation bzw. mit Erlensäumen ("Laubgebüsche", VIERHAPPER 1935!) befinden; dies schließt selbstverständlich nicht aus, daß subsp. a u s s e r d o r f e r i nicht auch stellenweise über Geröll vorkommen kann (ASCHERSON & GRAEBNER 1899). Ihre Fundstellen liegen in etwa zwischen 1000 und 2000 m (vgl. VIERHAPPER 1935, LEEDER & REITER 1959).

Diese Unterart konnte bisher erst aus dem Lungau, einem kleinen Teil der unmittelbar angrenzenden Obersteiermark und aus Südtirol nachgewiesen werden (s. Karte - Abb. 9); möglicherweise kommt sie auch an ähnlichen Standorten im benachbarten Oberkärnten vor. Es ist nicht ausgeschlossen, daß sie in den Radtstädter Tauern sogar noch weiter nach Westen reicht. VIERHAPPER 1901 a dürfte die Pflanze ferner bei Judendorf und am Katschberg gesehen haben; er umschreibt ihr Vorkommen später sogar mit "ziemlich verbreitet" (VIERHAPPER 1935). Vielleicht beziehen sich gewisse noch ungeklärte Fundangaben zwischen dem Lungau und Südtirol (Bereich der Hohen Tauern! - PACHER 1881) ebenfalls auf subsp. a u s s e r d o r f e r i ; es ist durchaus denkbar, daß dazu außerdem bestimmte Sippen aus der Umgebung von Heiligenblut zu stellen sind (cf. Abschnitt 3.1.), sie wurden in Abb. 9 provisorisch (Fragezeichen!) unserer Pflanze angeschlossen.

Aus diesem Grunde wurden in die Karte (Abb. 9) auch jene Literatur-Angaben aufgenommen (VIERHAPPER 1935), für welche eine hohen Wahrscheinlichkeit besteht, daß sie in nächster Zeit belegt werden können.

Gesehene Belege

Österreich, Salzburg, Lungau, Schladminger Tauern: Weißbriach, ca. 1900 m, -, VIERHAPPER (WU); - Prebersee, 1899, VIERHAPPER (WU); - Waldschober bei Seetal, 1905, VIERHAPPER (WU); - Woltinger Wald oberhalb des Dürrenecksees, 1961, METLESICS (W); 1974, SAUER (Sa); - bei der Mörtenhütte, ± 1700 m, SAUER (Sa); - Überlinghütte, ± 1660 m, 1974, SAUER (Sa); -- Radstätter Tauern: Tweng, [18]87, FRITSCH (GZU); - Murwinkel-Triften

der Sonnenseite, 1903, VIERHAPPER (WU); in Muhr, ± 1150 m, 1974, SAUER (Sa); -- Speiereck supra St. Michael, 1400 m, [1]880, HACKEL (W), - bei Moosham, -, VIERHAPPER (WU); -- Literatur: Judendorf; Katschberg (VIERHAPPER 1901 a); -- Tamsweg-Seckauer Höhenzug: Achnerkogel bei Tamsweg, 1200 m, 1895, 1897, VIERHAPPER (GZU, W); 1495 m, 1974, SAUER (Sa); -- Aineck, -, VIERHAPPER (W). -- Gurktaler Alpen: Ramingstein-Gstoß, 1922, VIERHAPPER (WU); zwischen Mislitzgraben u. Gstößhöhe südl. Ramingstein, ± 1300 m, 1974, SAUER (Sa). -- Steiermark, Tamsweg-Seckauer Höhenzug: zwischen Rahmhube und Stolzalpe, 1100 m, 1933, RONNIGER (W); Aufstieg zur Stolzalpe, 1150 m, 1933, RONNIGER (W); - Murau, unterhalb des Sanatoriums, 1200 m, 1933, RONNIGER (W); -- Literatur: Hohe Tauern, bei Heiligenblut (PACHER 1881).

Italien, Südtirol, Zillertaler Alpen: In pratis vallis Mühlwald Pusteriae, 4000', 1870, AUSSERDORFER (WU), Lectotypus!

3.3. Avenula pratensis (L.) DUMORTIER, Bull. Soc. Bot. Belg., 7: 68 (1868) - (Tafel 2)

Basionym: Avena pratensis, LINNE, Spec. Plant., 80 (1753).

(Holo)typus: Die exakte Typifizierung der vier Belege von A. pratensis LINN. steht noch immer aus (vgl. HOLUB 1961: 214). GERVAIS 1973 b versuchte aus diesem Dilemma herauszukommen, indem er einen (5.) "Neotypus" aufstellte. Solange aber potentielles Typusmaterial vorliegt, welches jedoch nicht hinreichend analysiert worden ist, ist diese Vorgangsweise unstatthaft (s. Code 1972, Art. 7 und p. 217, litt. 5; KERGUELEN 1976).

Synonyme

Trisetum pratense (L.) DUMORTIER, Agrost. Belg. Tent., 122 (1823); DUMORTIER, Obs. Gramin. Fl. Belg., 122 (1824).

Avenastrum pratense (L.) OPIZ, Seznam rost. Květ. české, 20 (1852) [ex HOLUB 1961]. - JESSEN, Deutschl. Gräser, 53, fig. 331 (1863)[6].

Avena pratensis α typica FIORI & PAOLETTI, Fl. analit. Ital., 73 (1896).

---

6) Vgl. Fußn. 2.

Arrhenatherum pratensis (L.) SAMPAIO, Anais Fac. Sci. Porto, 17: 45 (1931, 1954).

Avena pratensis subsp. pratensis α var. eu-pratensis SAINT-YVES, Candollea, 4: 437 (1931).

Helictotrichon pratense (L.) PILGER, Fedde, Rep. Spec. nov. Regni veget., 45: 6 (1938), p.pte.

Avenochloa pratensis (L.) HOLUB, Acta.Mus. Nation. Prag, 17, B(5): 24 (1961); HOLUB, Acta Horti Bot. Prag, 1962: 84 (1962).

Der Formenkreis von A. pratensis ist nach wie vor äußerst kritisch. Einer einigermaßen brauchbaren Umschreibung stehen zu viele, oft nicht unerheblich divergierende Ansichten im Schrifttum entgegen (cf. z.B. SAINT-YVES 1931, HOLUB 1958, 1961, 1962). Dies hängt wohl damit zusammen, daß A. pratensis über ihr Gebiet hinweg keinesfalls einheitlich ist. Eine großzügige Analyse der morphologischen Variabilität dieser Sippen und ihrer Verbreitung steht noch immer aus! Daher ist es weiter nicht verwunderlich, daß A. pratensis z.B. im Ostalpen-Gebiet häufig mit A. adsurgens (Abschnitt 3.2.) und A. alpina (Abschnitt 3.4.), außerhalb der Alpen u.a. sogar mit A. planiculmis (Abschnitt 3.1.) vermengt worden ist.

Es ist nicht unsere Absicht, auch A. pratensis neben den übrigen kritischen Gruppen näher zu behandeln. A. pratensis s.l. erlangt für uns allerdings einige Bedeutung im Zusammenhang mit der Taxonomie des folgenden Komplexes von A. alpina.

Die meisten britischen Autoren lassen für ihr Gebiet aus diesem Verwandtschaftskreis im allgemeinen nur A. pratensis als Art gelten, welcher sie auch die morphologisch differente schottische A. alpina (SMITH) zurechnen, weil "diese Form ... mit den südlichen Typen durch eine Serie von Übergängen verbunden zu sein" scheint (HUBBARD 1973).

Die Benennung dieser Sippen, wie auch die Beurteilung von A. alpina und die Interpretation aller nah und nächst verwandten "Arten" hängt aufs engste mit einer eindeutigen Typifizierung zusammen. Da diese noch nicht erfolgt ist, müssen wir wenigstens vorläufig mit jenen Sippen ins reine kommen, die uns unmittelbar interessieren; d.h. wir müssen sie in einer untereinander vergleichbaren Weise darstellen.

Die meisten Pflanzen aus dem nördlichen Alpenvorland dürften hinsichtlich der Ausgestaltung ihrer Blütenstände gut mit einem (der vier) im LINNE-Herbar unter diesem Namen aufbewahrten Exsikkaten (SAVAGE 1945: 95-17) übereinstimmen. Ihnen entsprechen durchaus bestimmte skandinavische Sippen. Immerhin existieren dort, wie auch in Schottland noch andere Pflanzen, die in mehreren Merkmalen (Ligula, Blattbreite, Blütenstand) von den erstgenannten abweichen.

Wenn wir unseren weiteren Erörterungen die hier wiedergegebene, auf LINNE 1753 und sein Herbar (LINN-Microfiches) bezogene Auffassung zugrunde legen, verstärkt sich der Eindruck, daß A. pratensis der britischen Inseln eher als "Großart" oder Formenkreis aufzufassen ist (s. HUBBARD 1973), welchem bisher wohl nur aus "praktischen" Gründen A. alpina angeschlossen worden ist.

Descriptio

Gramen perenne, 30-50 (70) cm altum, ± validum. -- Culmi erecti, saepissime ± dense caespitosi, internodio supremo longissimo, virides vel ± glaucescentes, rarius caerulescenti-pruinosi, saltem sub fructificatione purpurei-suffusi, glabri, sub panicula ± asperi vel glabrescentes, basi strictissima vel ± arcuata, innovationibus intravaginalibus (interdum extravaginalibus, sed stolones subterraneos elongatos non formantes). -- Foliorum vaginae teretes, ± asperae vel glabrescentes, ore ligula praeditae; inferiores pallide stramineae, internodiis longiores, tunicam stramineam glabram formantes; summae culmi ± stricte vel ± laxe accumbentes, ± asperae vel glabrescentes, virides, vel glaucescentes vel ± purpurei-suffusae. Ligula alba, membranacea, acuta vel apice rotundata, integra vel rarius ± laciniata, 2-3 (4) mm longa. Laminae ± lineariae, ± planae aut ± conduplicatae, apice contractae et apiculatae, virides vel glaucescentes, interdum ± caerulei-pruinosae vel/et purpurei-suffusae; laminae foliorum summorum ± 1-3 cm longae et 1,5-2 (3) mm latae. -- Inflorescentia saepissime angustata, elongati-cylindrica, (5) 8-11 (18) cm longa, indice (longitudo: latitudini) 8-14, paucispiculata, spiculis 4-23 (26) praedita; axis primarius strictissimus, asper vel glabrescens, ramis secundariis paucissimis, saepissime axi primario dense appressis aut ± suberectis; pedicelli asperi, apice ± incrassati, usque ad 10 mm longi. -- Folia innovationum vaginis ± sub-teretibus, ± glabris, basalibus ± pallide stramineis vel ± cinereis. Ligula membranacea, integra, rarius laciniata,

1-2 (3) mm longa. Laminae lanceolatae, ± planae, non rarius conduplicatae, tum saepissime tortulosae, apice ± contractae et apiculatae, virides vel glaucescentes, hinc inde caerulei-pruinosae, ± 6-30 cm longae, et ± 1,5-2 (3) mm latae, utrinque asperae vel glabrescentes, marginibus cartillaginei-denticulatis; sectione transversa supra unquam cellulae bulliformes 5-8 in sulcis 2 et nervis 11-13, nonnullis exceptis trabeculis sclerenchymaticis munitis. -- Spiculae sub anthesi anguste oblongae, 10-20 cm longae, virides, interdum purpurei-suffusae, floribus 2-5 praeditae. Glumae 2, ± inaequales, coriaceae, ± late scariosi-marginatae, trinerviae, spiculis 1/3 vel 1/2 breviores. Lemma infimum, obovatum, ± acuminatum, ± ex medio dorsi aristatum, coriaceum, parte inferiore viride vel ± purpurei-suffusum, parte superiore late scariosi-marginatum, apice acuminatum, ± profunde insicum et distincte 4-dentatum, nervis 5 praeditum, mediano in aristam geniculatum transeunte, nervi laterales distincte dentes marginis scariosae innervantes. Antherae 3, ca. 3-5 mm longae. -- Numerus chromosomatum: n = ± 61-63; 2n = 98, 112, 120 ... 126 (+B)

Karyologisch überprüfte Pflanzen

Neuere Untersuchungen haben für A. pratensis zumeist ähnlich hohe Zahlen erbracht, wie sie für die beiden vorausgegangenen Großarten: 2n = ± 126 (cf. HEDBERG 1961, GERVAIS 1966, 1968 b, 1973 b). Eine eigene orientierende Zählung von bayerischem Material führte zu dem selben Resultat.

LITARDIERE 1950 hat für diese Art eine diploide Zahl (2n = 14) und MAUDE 1939, 1940 weiters eine hexaploide Zahl (2n = 42) gefunden. Das Material von LITARDIERE stammte aus den Westalpen (Dpt. Isère), MAUDE hat Pflanzen aus England (jedoch ohne nähere Herkunftsangabe) untersucht.

Ihre niedrigen Zahlen stehen in Kontrast zu den späteren Ergebnissen. Nachuntersuchungen ähnlicher Pflanzen sind wohl nicht möglich, weil ihre Ausführungen mangels morphologischer Daten keine weiteren Aussagen über die tatsächliche Artzugehörigkeit ihres Material gestatten (cf. FOURNIER 1961). Es drängt sich daher die Vermutung auf, daß diese Zahlen - 2x, (4x) und 6x - auf Verwechslungen mit anderen Arten beruhen (cf. HEDBERG 1961, GERVAIS 1973 b); es ist nicht ungewöhnlich, daß selbst in Herbarien z.B. A. pubescens und A. pratensis öfter miteinander verwechselt werden. Ein Teil der Angaben von HEDBERG 1961 - insbesondere jene von schottischen Pflanzen -

dürfte sich auf A. alpina beziehen (s. Abschnitt 3.4.).

GERVAIS 1968 b hat neben 2n = 126 (18 x) auch noch andere Zahlen gefunden: 2n = 112 (16 x) und 2n = 98 (14 x), sowie noch höhere polyploide bzw. aneuploide Zahlen mit 2n = 137 - 138 bzw. 2n = 124, 125; nicht selten hat er überdies 1 oder mehrere B-Chromosomen angetroffen.

Eigene Zählungen:

Deutschland, Bayern-Schwaben: Lechterrassen-Einhang, ca. 1,5 km S Friedberg, 500 m, 4.5.1972, leg. G. & W. SAUER: 15.015 (HBM: P-235 b) 2n = ± 126

Standort und Verbreitung (Abb. 7 und 9)

Als Standort bevorzugt A. pratensis trockene, sandige oder sonst durchlässige Böden in tieferen Lagen, Mager- und Trockenwiesen bis etwa in die (untere) montane Stufe; diese Pflanzen wachsen häufig auf ausgesprochen basischen Böden, ohne jedoch kalkarme Substrate völlig zu meiden.

Nach MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965 erstreckt sich das Areal von A. pratensis s.l. fast über ganz Europa (cf. Abb. 7, C); davon ausgenommen sind nur die arktischen und die ausgesprochen mediterran-sommerdürren Gebiete Südeuropas. Im Osten soll sie in der Ukraine noch bis an den Dnjepr reichen. Isolierte Vorkommen sollen weiters in Kaukasien liegen. Nicht unbedingt gleiche, aber in den Grundzügen doch ähnliche Verbreitungsbilder sind von den europäischen Sippen des Thelypteris oreopteris-Komplexes, vom kalkmeidenden (!) Holcus mollis, ferner von Carex elata und ebenfalls von den europäischen Vertretern von Gagea lutea bekannt geworden (s. MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965).

Eine solche Verbreitung ergibt sich, wenn alle näher mit A. pratensis verwandten Sippen zusammengenommen werden (MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965). Nach den Feststellungen von HOLUB 1961 und nach eigenen Untersuchungen müssen aber zumindest die Ostalpen und wohl auch der Nordwesten der Balkanhalbinsel ausgenommen werden; diese Gebiete dürften die Domäne von A. adsurgens bzw. von A. alpina sein. A. adsurgens und A. pratensis fehlen auf alle Fälle der Pußta,

A. pratensis nach HOLUB 1972 sogar ganz Ungarn!

Kleinere, + zerstreute Vorkommen in den Nordalpen liegen ausschließlich in größeren Flußtälern (z.B. Isar, Loisach, Rhein), also in Gebieten, die überdies als pleistozäne (Lokal-Refugien hinlänglich ausgewiesen sind (s. MERXMÜLLER 1952).

Die Vorkommen im Kaukasus beziehen sich wohl nicht mehr auf die eigentliche A. pratensis (cf. MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965, ROSCHEWITZ 1934, GROSSHEIM 1928; 1939, Karte 193). Das für A. pratensis verbleibende Areal (Abb. 7, C) umfaßt noch immer ökologisch, wie auch pflanzengeographisch recht unterschiedliche Gebiete: Streng ozeanische bis ausgesprochen kontinentale Bereiche, von der atlantischen/subatlantischen bis zur sarmatischen bzw. von der boreoatlantischen/skandinavischen bis zur westlichen und zentralen submediterranen Florenregion bzw. -Provinz. Unsere bereits früher geäußerte Ansicht, daß A. pratensis - bezogen auf dieses Areal - noch mehr Sippen umfaßt, dürfte gerade hinsichtlich dieser Gesichtspunkte nicht mehr sonderlich überspitzt erscheinen!

Von den gesehenen Belegen (von welchen bei weitem nicht alle in die folgende Liste aufgenommen worden sind), wurde nur eine Auswahl in unsere Karten (Abb. 7 und 9) eingetragen; wir haben uns dabei lediglich darauf beschränkt, die Arealgrenze von A. pratensis s.l. gegenüber A. adsurgens s.l. und A. alpina s.l. anzudeuten.

Gesehene Belege

Norwegen, Gudbrandsdal bei Listad, 1892, BAENITZ (GZU).

Luxemburg: Südlicher Schaidkopf bei Mertert, 1928, FREIBERG (M).

Deutschland, Uckermark: Lychen, -, HEILAND (GZU); -- Sachsen: Harz bei Andreasberg, 1874, EVERS (GZU); - Windehäuser Holz über Steigertal, 1878, EVERS (GZU); -- Nordrhein-Westfalen: Eschweiler b. Münstereifel, 1924, HÖPFNER (M); -- Rheinhessen: Großer Sand bei Mainz, 1928, FREIBERG (M); - zwischen Mombach und Büdenheim bei Mainz, 1899, DÜRER (GZU); - Wetterau, -, - (IB); -- Bayern: Benedictenhöhe bei Würzburg, [18]73, PRANTL (M); - Schwanberg bei Kitzingen, 1880, EVERS (GZU); - Regensburg, beim Hölzelhof, -, FÜRNECK (M); - Hirschgarten bei Eistätt, [18]67, ARNOLD (M); - Ruine Niederhaus/Kreis Nördlingen, 1963, LIPPERT (M); - Neuburg a.d. Donau, am Galgen-

berg, 1904, GUGLER (M); - Pfaffenhofen/Ilm, 30.6.1974, BUTTLER (Sa); - Rosenau zw. Gottfrieding und Schwaigen, 1955, FREIBERG (M); - Friedberg b. Augsburg, 1972, SAUER (Sa); - Dachauer Moos, 1974, BUTTLER (Sa); - München zwischen Trudering und Haar, 1906, VOLLMANN (M); - Gilching, 1972, OBERWINKLER (Sa); - Lechfeld zwischen Kaufering und Schwabstadel, 1906, VOLLMANN (M); - Entraching - Utting/Ammersee, 1974, SAUER (Sa); - Tölz, [19]09, SCHMIDT (M); - Partenkirchen, 1903, RENNER (M); - Mittenwald gegen Krün, 1942, PAUL (M); - Nesselwang, 1971, SAUER (Sa); -- Baden-Württemberg: Tal der Großen Lauter bei Bichishausen, 1966, SAUER (Sa); - Biberach, -, SEYERLEN (GZU).

Tschechoslowakei, Böhmen: Kaaden, Burberg, 1910, STELZHAMER (M); -- Mähren: Brünn, Obravatal b. Schollschitz, 1938, LAUS (M); - Rokytná-Tal inter Budkovice et Rokytná prope opp. Moravský Krumlov, 1962, DVOŘAK (M); - Trebíc, ad opp. Mohelno, 1925, PODPĚRA (IB, M); -- Slowakei: Ung. Skalitz, Windberg, 1935, WEBER (M, WU); - Spišska Nová Ves, Primovec, 1931, SUZA (IB, M).

Österreich, Niederösterreich: Gaisberg bei Neu-Ruppersdorf nächst Laa/Thaya, 1913, KORB (W); - bei Eggenburg, 1907, RONNIGER (W); - Bez. Mistelbach, Hausbrunn, 1908, TEYBER (WU); - Dürnstein, [18]93, FRITSCH (GZU); - Hohe Wand bei Mautern, [18]91, KERNER (GZU); - Gurhofgraben bei Aggsbach, 1912, KORB (W); - Bisamberg bei Wien, [18]79, MÜLLNER (GZU); - Gänserndorf, 1926, RONNIGER (W); - Weickendorfer Remise im Marchfeld, 1911, VETTER (W); - unweit Obersiebenbrunn, 1897, FRITSCH (GZU); - bei Laasee, 1952, MELZER (Sa); - Wien, -, ORTMANN (GZU); - Türkenschanze, [1]847, ETTINGSHAUSEN (GZU); Laaerberg, [1]855, JURATZKA (GZU); - Perchtoldsdorf, 1913, VETTER (WU); - Braunsberg bei Hainburg, 1907, VIERHAPPER (WU); - bei Hainburg, 1898, FRITSCH (GZU); --, KOVATS (GZU); 1938, SCHMID (LI); - Hundsheimer Berg, Spitzerberger Seite, 1966, MELZER (Sa); - Bruck a.d. Laitha, 1897, FRITSCH (GZU); - oberhalb Grünbach, 1967, EHRENDORFER (Sa); - Höbesbrunn, [1]860, MATZ (GZU); -- Burgenland: Weiden, 1951, MELZER (Sa); - südöstl. St. Margarethen, 1952, 1968, MELZER (W, Sa); - nördl. Oggau, 1952, MELZER (Sa); - westl. Rust, 1952, MELZER (Sa); - Lackendorf, 1968, MELZER (W); SAUER (Sa); -- Salzburg: Rositten-Au bei Glanegg, [18]90, FRITSCH (GZU).

Schweiz; Kanton Graubünden: Chur, St. Hilarien, 1925, BRAUN-BLANQUET (GZU).

3.4. Avenula alpina (SMITH) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova. (Basionym siehe Seite 571)

A. alpina gilt seit jeher als eine überaus kritische Art, deren Name von den in den Alpenländern und in Siebenbürgen wirkenden Botanikern auf Sippen übertragen worden ist, die hinsichtlich ihrer Blattbreite zwischen A. pratensis und A. planiculmis vermitteln sollen (cf. HAYEK 1956, HOLUB 1958 bis 1962, GERVAIS 1973 b). Zu der lange währenden Unsicherheit einer Interpretation dieser Pflanzen hat wohl auch der Umstand beigetragen, daß diese Sippen bald nach ihrer Erstbeschreibung wieder mit A. pratensis vereinigt worden sind (cf. BABINGTON 1867; DRUCE 1932; CLAPHAM, TUTIN & WARBURG 1962; PERRING & WALTERS 1962; CADBURY, HAWKES & READETT 1971; HUBBARD 1973).

Dies führte dazu, daß in der Folgezeit aus Unkenntnis der Sachlage zahlreiche Sippen verschiedenster Arten mit diesem Namen belegt worden sind. Unseres Wissens ist in neuerer Zeit erst wieder von GAYER 1932 ein ernsthafter Vergleich von (authentischem) schottischem Material (1 Beleg!) mit Pflanzen aus den Zentralalpen und aus Osteuropa durchgeführt worden, der auch prompt die jahrzehntelangen Verwechslungen aufgedeckt hat (s. Abschnitt 3.2.).

Aus nicht leicht einzusehenden Gründen hat insbesondere in Siebenbürgen ein anderer Name Verwirrung gestiftet: A. praeusta, den REICHENBACH 1830 auf Pflanzen vom Nanos ("Nanas"!) in Slowenien begründet hat. Die betreffenden Forscher haben offensichtlich jene Literaturstelle übersehen (oder falsch ausgelegt), in welcher wenig später REICHENBACH 1834 seine A. praeusta eindeutig mit den schottischen Pflanzen für wesensgleich erklärt und daher sein Binom aus Prioritätsgründen (!) für ein Synonym von A. alpina deklariert hat.

In neuester Zeit hat GERVAIS 1973 b dieses Epitheton wieder aufgegriffen und ganz allgemein auf jene Sippen übertragen, die im wesentlichen schon GAYER 1932 als Introgressions-Komplex gedeutet hat - "Avenochloa x praeusta (RCHB.) GERVAIS" (s. dazu auch Abschnitt 6.).

Die entscheidenden Ursachen für die verhängnisvollen Mißverständnisse sind vielfältig; sie lassen sich am besten anhand eines Rückblickes erhellen:

HUDSON 1798 führt aus unserer Gattung in seiner "Flora Anglica" zwei Arten (A. pratensis und A. pubescens - cf. SMITH 1804) auf. SMITH & SOWERBY 1810 berichten über eine breitblättrige Art aus Schottland, die sie A. planiculmis nennen und auch abbilden (cf. Abschnitt 3.1.!). Im Begleittext bezieht sich SMITH auf seine erst ein Jahr später erscheinende Studie, in welcher er allem Anschein nach die nämlichen Pflanzen (Fundortsangabe!) als A. alpina neu beschreibt! - Seine Sinnesänderung - weshalb er die Ergebnisse seiner in Druck befindlichen Arbeit korrigiert hat - hängt wohl damit zusammen, daß er zu diesem (späteren) Zeitpunkt erst die Flora Germanica von SCHRADER 1806 zu Gesicht bekommen habe. SMITH ist nun der Meinung, daß seine Pflanze - wenn auch nicht unbedingt in allen Merkmalen (!) - mit A. planiculmis wesensgleich sei (cf. ROEMER & SCHULTES 1817), was er aber später (SMITH 1824) widerruft und klarstellt.

Diese Unentschlossenheit (oder Unsicherheit?) von SMITH mußte sich auf die späteren Autoren, die seine Ansichten übernehmen wollten, übertragen. So hat HOOKER 1821 konsequent die betreffenden schottischen Pflanzen A. planiculmis genannt; BABINGTON 1867 war sicherlich bemüht, Klarheit in diese Angelegenheit zu bringen, als er sowohl A. alpina, als auch A. planiculmis um A. pratensis scharte, vorsichtigerweise aber erstere als ɣ. alpina aufführte und weiter schrieb: "A. planiculmis of E.B.S. 2684 [= HOOKER & SOWERBY 1831] appears to belong to this species, differing in its greatly compressed st. [em], strongly keeled sheaths and more branched panicle". Zu diesem Schritt haben ihn sicher auch die offenbar nicht sonderlich geglückten Abbildungen der drei in Frage stehenden Arten (pratensis, pubescens und planiculmis) bei SMITH & SOWERBY 1803, 1806, 1810 veranlaßt. - Von den zitierten Differentialmerkmalen, durch welche sich A. planiculmis hinlänglich charakterisieren läßt, hat SMITH 1811 indes keine Erwähnung gemacht (!); sie mögen vielleicht unter dem Einfluß der Diagnose von SCHRADER in seine Beschreibung (SMITH & SOWERBY 1810) eingeflossen sein!

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts war sicherlich die Verwirrung schon so groß, daß den u.E. fundierten Ausführungen

von HOOKER & SOWERBY 1831 keine Aufmerksamkeit geschenkt worden ist. Sie hielten A. alpina (SMITH) nicht nur für eine "gute" Art (cf. SMITH 1824!), die in den schottischen Highlands "not uncommon" sei, sondern betonen auch ihre Eigenständigkeit gegenüber A. planiculmis, wenn sie ganz entschieden feststellen: "The true plant of SCHRADER has only hitherto been found, and that lately, in one spot in Britain, namely, ... in the Isle of Arran, Scotland".

Diese Ausführungen gehen mit unseren momentanen Vorstellungen konform, die wir aus dem Studium von Herbarmaterial und aus der Analyse einer lebenden Pflanze aus Schottland [7] gewonnen haben.

Zumal auf diese Weise geklärt werden konnte, daß die bereits eingeführten Namen durchaus allen an sie gestellten Anforderungen genügen können, bedarf es auch keiner voreiligen taxonomischen Maßnahmen, sondern eher einer eingehenden Überprüfung der offensichtlich recht kritischen und wenig bekannten A. pratensis auf den Britischen Inseln.

Die Sippen von A. alpina sind z.T. sehr variabel. Wie bei den vorausgegangenen Formenkreisen sind auch innerhalb dieses Komplexes bereits mehrere Sippen beschrieben worden; andere wurden völlig verkannt, sie trugen maßgeblich dazu bei, daß der gesamte Komplex als äußerst kritisch und unübersichtlich gegolten hat. Im Ostalpenbereich konnten wir an dem uns vorliegenden Material mehrere Gruppen unterscheiden, die sich - abgesehen von Kümmerformen - hinlänglich gut charakterisieren ließen; sie können im Augenblick zwei Unteraten zugeteilt werden: subsp. alpina und subsp. pseudoviolacea.

3.4.1. Avenula alpina (SMITH) SAUER & CHMELITSCHEK subsp. alpina (Abb. 11; 12 a, b)

Basionym: Avena alpina SMITH, Transact. Linn. Soc. London, 10: 335 (1811).

---

7) Lebendmaterial aus Schottland, Angusshire verdanken wir Miss Ursula DUNCAN, wofür wir ihr an dieser Stelle herzlich danken.

Holotypus: Mountains of Clova, Angusshire, leg. W.G. DON, 1807 (LINN - 134.10-135.18 no. 93)[8]

Synonyme:

Trisetum alpinum (SMITH) ROEMER & SCHULTES, Syst. Veget., 2: 663 (1817).

Avena praeusta REICHENBACH, Fl. Germ. excurs., Add., 52 (1830).

Avena pratensis $\gamma$. alpina (SMITH) BABINGTON, Man. Brit. Bot., 410 (1867).

Avena pratensis var. alpina (SMITH) HOOKER, Stud. Fl. Brit. Isles, 438 (1870).

Avena alpina $\gamma$ alpina (SMITH) FIORI & PAOLETTI, Fl. analit. Ital., 1: 73 (1896).

Avena alpina f. praeusta (REICHENBACH) BORNMÜLLER, Mitt. Thür. Bot. Ver. N.F., 10: 43 (1897), p.pte.

Avenastrum alpinum (SMITH) FRITSCH, Exc. fl. Oesterr., 53 (1897), p.pte.

Avena alpina subsp. ausserdorferi f. praeusta (REICHENBACH) HEGI, Ill. Fl. Mittel-Europa, 1: 260 (1907), p.pte.

Avena pratensis subsp. I. pratensis $\beta$ var. alpina (FIORI & PAOLETTI) SAINT-YVES, Candollea, 4: 441 (1931), p.pte.

Helictotrichon alpinum (SMITH) HENRARD, Blumea, 3: 431 (1940), p.pte.

Avenochloa alpina (SMITH) HOLUB, Acta Mus. Nation. Prag, 17, B (5): 229 (1961).

---

[8] Von diesem Beleg ist uns eine Photographie vorgelegen, welche wir der freundlichen Vermittlung von Herrn Dr. E. LAUNERT, London verdanken; dafür wie auch für andere Hilfeleistungen sei ihm an dieser Stelle herzlichst gedankt.

Descriptio

Gramen perenne, (30) 40-50 (70) cm altum. -- Culmi erecti, saepissime basi breviter arcuata, (laxe) caespitosi, saepissime ± glabri, interdum autem supra panicula ± asperi; innovationes extravaginales vel (pseudo-)intravaginales, stolones (elongatos) perspicue non formantes. -- Foliorum vaginae (sub)teretes, numquam ancipites, ± asperae, ore ligula praeditae; inferiores juvenile doliote ochraceae vel adulte ± fuscae, internodiis longiores, tunicam stramineam varie coloratam formantes; superiores culmo attingentes, asperae vel glabrescentes, virides, internodio multo breviores. Ligula alba, membranacea, latilanceolata, apice acuta et acuminata, integra vel ± laciniata, 2,5-4,0 mm longa. Laminae lineariae, ± planae vel ± conduplicatae et interdum ± tortulosae, virides, utrinque ± asperae; laminae foliorum summorum circiter 2-5 cm longae et 2-3 (4) mm latae. -- Inflorescentia elongati-elliptica, ± 10-18 cm longa et ± 2,5-4 cm lata, indice (longitudo: latitudini) 4-7; spiculis 10-20 munita; axis primarius asper, ± strictus, apice versus leviter arcuatus; ramis secundariis suberectis, oblique patentes vel subaccumbentibus, saepissime pauci- vel monospiculatis; pedicelli ± asperi, apice ± incrassati, 10-15 mm, sed etiam usque ad 20 mm longi. -- Folia innovationum vaginis leviter compressis vel subteretibus, ore ligula membranacea brevissima, ± integra et 1-2 mm longa praedita. Laminae lineariae, ± planae vel ± conduplicatae, apice ± indistincte cucullatae et apiculatae, interdum ± tortulosae, (saturate) virides, rarissime ± caerulei-pruinosae, 10-15 (30) cm longae et ± 2-3 (4) mm latae, supra asperae, subtus ± asperae vel glabrescentes, marginibus cartillaginei-denticulatis; sectione transversa supra unquam cellulis bulliformibus 8-9 in sulcis 2 ornatae, perpauca nervis 11-13 (15), nonnullis exceptis trabeculis sclerenchymaticis munitae. -- Spiculae sub anthesi anguste oblongatae, 20-25 (30) mm longae, virides, non rarius laete purpurei-violaceae, variegatae, floribus 4-6 preditae. Glumae 2 inaequales, coriaceae, ovati-lanceolatae, trinerviae, late scariosi-marginatae. Lemma infimum obovatum, ex medio dorsi aristatum, coriaceum, ± viride et parte superiore ± late scariosi-marginatum, apice acuminatum et ± denticulatum, supra insertione aristae ± longitudinaliter incisum, nervis 5 munitum, mediano in aristam geniculatam transeunte, nervis lateralibus marginem scariosam (sub)percurrentibus, distincte infra dentibus terminatibus. -- Antherae 3, ± ochraceae vel ± pallide purpureae, ± 3-5 (7) mm longae. --

Numerus chromosomatum: 2n = ± 120, ± 126.

Karyologisch überprüfte Pflanzen

Dieser Formenkreise schließt sich hinsichtlich der Chromosomen-Zahlen eng an die anderen, bereits behandelten Sippen an: 2n = ± 120, ± 126.

Höchstwahrscheinlich bezieht sich ein Gutteil der von HEDBERG 1961 publizierten Zahlen (2n = ± 126) von Pflanzen aus Schottland auf diese Sippen (cf. Abschnitt 3.3.).

Eigene Zählungen:

Großbritannien, Schottland: Glen Fee, Clova, Angus, 2100 feet, 31.7.1972, leg. Ms. U. DUNCAN (HBM: H-240) 2n = ± 120, ± 126

Italien, Südtirol: Seiseralpe, 8.1971, leg. F. EHRENDORFER (HBM: H-333) 2n = ± 126

Standort und Verbreitung

Subsp. alpina bevorzugt als Standort relativ wärmebegünstigte Rasengesellschaften (hoch)montaner bis (sub)alpina Lagen, unter offensichtlicher Bevorzugung karbonatreicher Unterlagen.

Abgesehen von den bisher erst wenigen gesicherten Fundpunkten in Schottland umfaßt das Areal unserer momentanen Kenntnis entsprechend Teile der Zentralalpen von Nord- und Südtirol und noch bestimmte Gebiete der Südalpen: Dolomiten und den Monte Baldo; über die Karnischen und Gailtaler Alpen stehen jene Vorkommen in den Julischen Alpen (und eventuell noch auf dem Nanos?) mit dem größeren Arealteil in Verbindung. In den Karnischen Alpen selbst wurde A. alpina von uns noch nicht nachgewiesen; die sich darauf beziehenden Angaben von PACHER 1881 könnten u. U. subsp. alpina betreffen; sie wurden daher in unseren Karten (Abb. 7 und 9) berücksichtigt. Die Meldung vom Nanos (Avena praeusta) geht auf REICHENBACH 1830 zurück;

---

Abb. 11. A. alpina (SM.) S. & CH. subsp. alpina:
a = Habitus einer jungen, vor der Blüte stehenden Pflanze; b = Ährchen; c = kurz vor der Blüte stehende Pflanze aus den Julischen Alpen, Habitus; d = Ährchen.

b
a
d
c
3 cm
a, c
1 cm
b, d

er hat sich auf Material von WELWITSCH bezogen. Ob ein in Wien (W) aufgefundener Bogen von WELWITSCH zu diesen Pflanzen gehört, läßt sich nicht mehr feststellen. Hinsichtlich des Etikettentextes - "In subalpinis Carnioliae" - könnte es sich wohl um Pflanzen aus den Julischen Alpen, wie auch vom Nanos (große Ähnlichkeit mit der Abbildung bei REICHENBACH 1834!) handeln. Alle genannten Pflanzen zeichnen sich durch langgestielte und große (2,3-3,0 cm lange) Ährchen aus (cf. POSPICHAL 1897).

Ein weiterer Beleg mit der Bezeichnung "A. praeusta" wurde von FREYER auf dem Nanos gesammelt; er wird in Ljubljana (LJM) aufbewahrt (WRABER 1973 in litt.). Dieses Exsikkat ist uns nicht zugänglich, da es bereits seit längerem anderweitig ausgeliehen ist (WRABER 1976 in litt.). Solange uns also nicht eindeutig beschriftete Belege vorliegen, können über die Sippenzugehörigkeit der Nanos-Pflanzen lediglich Vermutungen geäußert werden, zumal intensive Nachsuchen des einen von uns unter dem Plaše-Gipfel (cf. POSPICHAL 1897) eher gegen eine Existenz dieser Pflanze zu sprechen scheinen, da dort lediglich A. pubescens und Danthonia alpina gefunden wurden. Zumal an dieser Stelle in den letzten Jahrzehnten umfänglichere Baumaßnahmen getroffen worden sind, kann allerdings ein dadurch verursachtes Verschwinden dieser Pflanzen nicht völlig ausgeschlossen werden.

Wieweit das Areal von subsp. alpina noch über Südtirol hinaus etwa nach Westen ausgreift, läßt sich zur Stunde nicht eindeutig entscheiden. Wenn wir gelegentlichen Befunden, die wir im Anschluß an Herbarstudien erhalten haben, vertrauen dürfen, scheint es nicht ausgeschlossen zu sein, daß (zumindest habituell) ähnliche Sippen insbesondere in den westlichen Südalpen zu erwarten sind.

Gesehene Belege

Schottland, Highlands: 1884, WATSON (IB); - Angus, Clova, Glenn Fee, 1972, DUNCAN (Sa); - Torfar, 1889, LINTON (GZU); - Ben Lawers, 1879 (GZU); - Benin Lavigh [?] Perthshire, 2000', 1889, MARSHALL (W).

Österreich, Nordtirol, Tuxer Alpen: zwischen Igls und Patsch, -, SARNTHEIN (IF); -- Samnaun-Gruppe: Ladis-Schönjöchl, 1967, EHRENDORFER (Sa); Überwasser, 1967, EHRENDORFER (Sa); unter Serfaus, 1350 m, 1926, HANDEL-MAZZETTI (W); --

Ötztaler Alpen: Ötztal inter Umhausen et Soelten, 1823, ZUCCARINI (M); - zwischen Au u. Längenfeld, 1906, - (IF); - Gschnitztal: Trins, 1881, SARNTHEIN (IF); - von Steinach nach Trins, ca. 1150 m, 1953, SCHAEFTLEIN (GZU), -- Osttirol, Lienzer Dolomiten: zw. Kartisch u. St. Owald, 1937, NEUMAYER (W). -- Kärtnen, Gailtaler Alpen: Mussen bei Kötschach, 1926, VIERHAPPER (WU); --Literatur-Angaben: (PACHER 1881): Achernach in Plöcken; - Wolaja; - Valentin.

Italien, Südtirol, Zillertaler Alpen: Riedberg prope Gossensass, -, BÄR & HELLWEGER (W); [19]08, HELM (IF); 1898, MURR (IF); - Riedberg bei Sterzing, 1960, HELLWEGER & STADELMANN (W); - Elzbaum unter Schloß Reifenstein, 1975, KIEM (Sa); -- Südtiroler Hochland, Pfannhorn Gruppe: St. Leonhard b. Brixen, 1975, KIEM (Sa); - Peitler, 1906, HEIMERL (IF); - Furkel gegen St. Virgil in Enneberg, 1500-1700 m, 1902, HANDEL-MAZZETTI (WU); -- Sarntaler Alpen: Kammerwiesen bei Vahrn, 1905, HEIMERL (IF); -- Schaliers-Steinwand, Vahrn, 1905, HEIMERL (IF); - Schloß Gerstein/Tinneschlucht, 1973, KIEM (Sa); - Ritten, Bozen, -, HAUSMANN (IB, M); [19]09, SCHNEIDER (W); - Ritten nächst Oberinn, 1913, VETTER (W); -- Bozen, -, HAUSMANN (W); -- Ampezzaner Dolomiten: Pustertal, -, - (IF); - bei Innichen, 1200 m, 1975, KIEM (Sa); - bei Bad (Alt) -prax[9], -, HAUSMANN (W); - Toblachersee, 1905, VIERHAPPER (WU); - Innerfeld-Tal bei Sexten, 1904, VIERHAPPER (WU); - Drei Zinnen, 1909, SCHNEIDER (W); - Schluderbach, [1]870, HACKEL (W); - Höllensteintal unterhalb der Geier Wände, ca. 1450 m, 1973, KIEM (Sa); 1700 m, 1973, KIEM (Sa); -- Südwestliche Dolomiten: Fuß der Geißler Spitzen, 1907, VETTER (W); - am Wetterkreuz bei Lajen, 1971, LIPPERT (M); - Grödnerbach geg. Colfusgo, 1907, JANCHEN (W); - nächst dem Grödner Joch, 1907, VETTER (W); - Puflatsch nächst Kastelruth, 1927, VETTER (W); - Ratzes, am Schlernweg, 1904, RONNIGER (W); - Salten, 1972, KIEM (Sa); - Penia/Fassa, -, - (IF); - Fedaja 1910, BEER (IB); - Karersee, -, - (IB); -- Monte Baldo: -, PRECHT (IB); - Valfredda, 1880; GOIRAN (W).

Jugoslawien, Slowenien, Julische Alpen: Tolstec (Tosc), 2000 m, -, PAULIN (GZU, WU); - belo polje in der Wochein, -, PITTONI (W); - Wochein, -, KASTERN (W); -- genaue Herkunft unbekannt [Nanos ??]: In subalpinis Carnioliae, - WELWITSCH (W).

---

[9] Wohl eine veralterte (oder falsche) Schreibweise von Prags: Freytag-Berndt, Touristen-Wanderkarte, Blatt 17.

3.4.2. Avenula alpina (SMITH) SAUER & CHMELITSCHEK subsp. pseudoviolacea (KERNER ex DALLA TORRE) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova (Abb. 12, c-d)

Basionym: Avena pseudoviolacea KERNER ex DALLA TORRE, Anl. wiss. Beob. Alpenreisen, 2: 288 (1882).

Lectotypus: Tirol, Alpenwiesen auf dem Blaser bei Trins im Gschnitzthale, bei 6000', 8. [18]71, leg. KERNER (WU).

Synonyme

Avena alpina B. pseudoviolacea (KERNER ex DALLA TORRE) ASCHERSON & GRAEBNER, Syn. Mitteleurop. Fl., 2/1: 261 (1899).

Avena alpina f. praeusta (REICHENBACH) BORNMÜLLER, Mitt. Thür. Bot. Ver. N.F., 10: 43 (1897), p.pte.

Avenastrum pseudoviolaceum (KERNER ex DALLA TORRE) FRITSCH, Exc. fl. Oesterr., 53 (1897).

Avena alpina subsp. pseudoviolacea (KERNER ex DALLA TORRE) HEGI, Ill. Fl. Mittel-Europa, 1: 259 (1907).

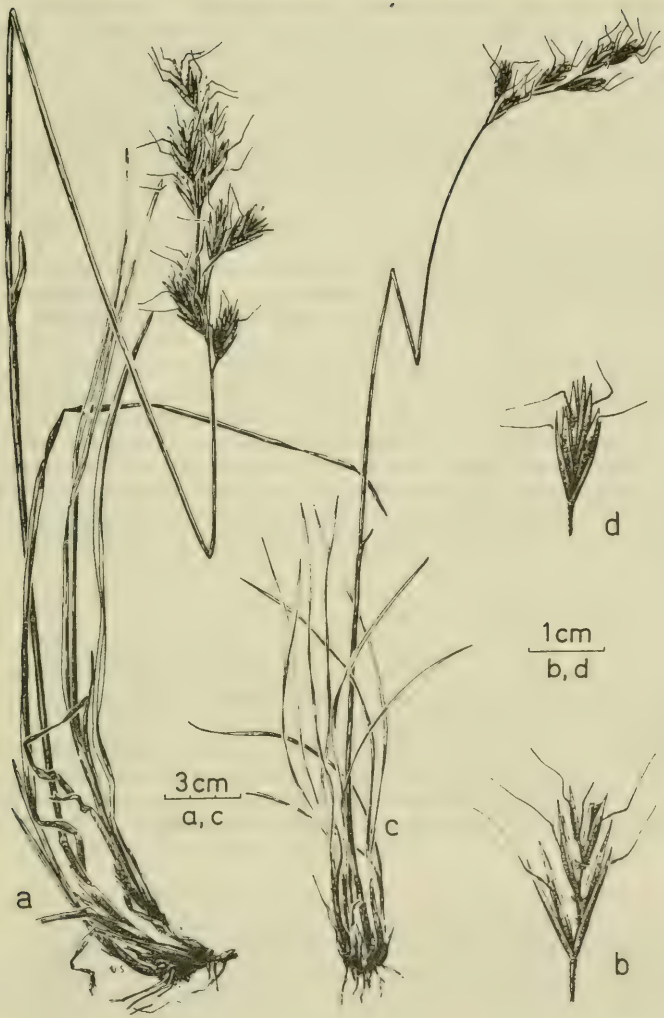
Avena b) pseudoviolacea (KERNER ex DALLA TORRE) KOCH, Syn. deutsch. & schweizer Fl., 7: 2738 (1907).

Avena alpina subsp. ausserdorferi f. praeusta (REICHENBACH) HEGI, Ill. Fl. Mittel-Europa, 1: 260 (1907), p.pte.

Subsp. pseudoviolacea ist in der gegenwärtigen Umgrenzung die zierlichste aller von uns untersuchten Sippen; sie ist in allen Organen kleiner als die übrigen, sie steigt am höchsten auf - in die alpine Stufe; ihre oberen Halm-Abschnitte und die wenigen Ährchen der kurzen (± "traubenförmigen") Rispen sind meist intensiv gefärbt. Überdies ist sie bereits durch kurze, an der

---

Abb. 12. A. alpina (SM.) S. & CH. subsp. alpina: a= Habitus einer blühenden Pflanze aus Südtirol; b = Ährchen; -- subsp. pseudoviolacea (KERN. ex DT.) S. & CH.: c = Habitus einer blühenden Pflanze; d = Ährchen.


a
3cm
a, c
c
d
1cm
b, d
b

Basis nicht selten ± verdickte Scheiden (Abb. 2)[10] und durch häufig dichten Horstwuchs von den übrigen Arten deutlich geschieden.

Wie aus dem Merkmals-Polygon (Abb. 13) hervorgeht, steht subsp. pseudoviolacea zwischen subsp. alpina und A. pratensis. Subsp. pseudoviolacea hat mit beiden je sieben Merkmale gemeinsam (s. Tabelle 2); da ihre Innovationssprosse nach unserer gegenwärtigen Kenntnis vorwiegend extravaginal und nur in einem viel geringeren Ausmaß gelegentlich auch intravaginal entstehen dürften, scheint es uns angebracht, diese Pflanzen wenigstens vorläufig in den Formenkreis von A. alpina aufzunehmen (cf. ASCHERSON & GRAEBNER 1899, DALLA TORRE & SARNTHEIN 1906, HEGI 1907, 1936, u.a.). Dafür scheint weiters zu sprechen, daß subsp. pseudoviolacea u.U. sogar zur Bildung kurzer Stolonen neigt - Tabelle 2: (+) -, ihre Ährchen eine relativ hohe Zahl an Blüten enthält und daß sie vom Areal her eine nähere Bindung an subsp. alpina als an die anderen Sippen zeigt. Die zuletzt vorgebrachten Gründe haben uns auch dazu bewogen, subsp. pseudoviolacea vorderhand in den Formenkreis von A. alpina aufzunehmen; damit stehen wir keinesfalls im Gegensatz zu KERNER ex DALLA TORRE 1882 und FRITSCH 1897, 1909, 1922, die ihr Artrang zugebilligt haben. Damals war es bekanntlich allgemein üblich, derartig abweichende Sippen als "Kleinarten" zu behandeln.

Descriptio

Praeter descriptionem speciei haec subspecies insuper est designata caulibus tenuioribus et brevioribus, (25) 30-40 (50) cm longis, apice saepissime arcuatis et sicut panicula ± intense violacei-coloratis, basi non rarius subbulbiforme, dense caespitosis. -- Vaginis foliorum caulinorum basalium brevioribus, 2-3 cm longis, ± cylindricis nec non rarius ± secedentibus. -- Ligulis foliorum caulinorum summorum brevioribus, ca. (1,5) - 3 (4) mm longis. -- Laminis foliorum innovationum 5-18 (25) cm

---

[10] Wenn Standorte von subsp. alpina gemäht oder beweidet werden, können dadurch auch diese Pflanzen auffallend kurzscheidig werden. Beim Bestimmen ist diesem Umstand unbedingt Rechnung zu tragen, indem festgestellt wird, ob die betreffenden Pflanzen nicht etwa Kennzeichen der Mahd oder des Verbisses zeigen: oben ± gerade abgestutzte Tuniken ohne Spreiten-Reste.

longis et (1) 2 (3) mm latis, ± asperis vel glabrescentibus, nervis 9-13 munitis. -- Inflorescentia graciliore, ca. 5-9 cm longa et ± 1,5-2,5 cm lata, indice (longitudo: latitudini) 3-4 (5), spiculis 5-8 (10) saepissime intense obscure violacei- vel fusci-purpureicoloratis praedita. -- Spiculis 1,3-1,6 (2,0) cm longis, floribus 4-5 munitis. -- Nec non area geographica minorem partem speciei in Alpibus centralibus Tiroliae septentrionalis et in Alpibus australibus, "Dolomiti" dictis, sitam occupante.

Standort und Verbreitung

Subsp. pseudoviolacea besiedelt subalpine und alpine Rasenformationen, von wo aus sie wohl auch auf Gesteinsfluren gelangt; sie steigt dort über 2000 m auf.

Nach unserer gegenwärtigen Kenntnis der Verbreitung (Abb. 9) ist subsp. pseudoviolacea nur von wenigen Stellen in Nord-Tirol und zum größeren Teil aus Südtirol bekannt; es erscheint uns verfrüht, sie deswegen schon als einen Endemiten zu charakterisieren, zumal doch weite Gebiete der Südalpen noch nicht planmäßig auf ihr Vorkommen hin überprüft worden sind. Ihre Präsenz sowohl in der Karwendel- und in der Samnaun-Gruppe, sowie in den Ötztaler Alpen, als auch in den Sarntaler Alpen, den Lienzer Dolomiten und in den Dolomiten läßt durchaus eine weitere Verbreitung erwarten. Wir nehmen daher an, daß subsp. pseudoviolacea in Südtirol selbst noch an mehreren Stellen existiert und möglicherweise nicht bloß das Areal von subsp. alpina nach Süden hin säumt.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß subsp. pseudoviolacea in mehreren der zehn näher untersuchten Merkmale (Tabelle 2 und Abb. 13) durchaus zu tiefergreifenden Veränderungen befähigt ist; es ist daher nicht ausgeschlossen, daß subsp. pseudoviolacea möglicherweise nach dem Studium eines noch umfangreicheren Materials als ein weiterer, eigener Formenkreis gedeutet werden kann.

Gesehene Belege

Österreich, Nordtirol, Karwendel Gruppe: Solstein, "Zierler Mähder", 1886, EVERS (GZU); -- Samnaun Gruppe: Landeck, [1]886, VICTOR (WU); -- Ötztaler Alpen: Zikenhof bei Mieders, [1]869, KERNER (WU); - Blaser bei Trins im Gschnitztal, [18]71, KERNER (WU - Lectotypus); [1]873, KERNER (WU);

[18]78, STEIN (WU); 1972, SAUER (Sa); - Wipptal von Steinach nach Trins, 1953, SCHAEFTLEIN (GZU); - Gschnitztal, - SARNTHEIN (IF).

Italien, Südtirol, Lienzer Dolomiten: Helm b. Sexten, 1912, BEER (IB); -- Dolomiten: Höhlensteintal, Geierwämde gegenüber Höhlenstein, 1973, KIEM (Sa); - Grödner Joch, 1907, VETTER (W); - unter dem Plattkofel, 2050-2200 m, KIEM (Sa); - Sellajoch, ca. 2200 m, 1904, HANDEL-MAZZETTI (WU); - Rodella, ad 2000 m, [1]884, HACKEL (GZU); - Durontal, [19]10, - (IF); - in alpibus Rosengarten, 1903, BORNMÜLLER (W); - Fedaja (gegen Bindelweg), -, - (IF); 1910, BEER (IB, IF).

4. Neukombinationen weiterer Taxa aus dem näheren Verwandtschaftskreis von A. planiculmis, pratensis, adsurgens und alpina

Avenula blavii (ASCHERSON & JANKA) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova

Basionym: Avena blavii ASCHERSON & JANKA, Természet. Füzetek, 1: 99 (1877).

Avenula compressa (HEUFFEL) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova

Basionym: Avena compressa HEUFFEL, Flora (Regensburg), 18: 244 (1835).

Avenula dahurica (KOMAROV) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova

Basionym: Avena planiculmis subsp. dahurica KOMAROV, Fl. penins. Kamtschatka, 1: 159 (1927).

Avenula schelliana (HACKEL apud KORSHINSKY) SAUER & CHMELITSCHEK, comb. nova

Basionym: Avena schelliana HACKEL apud KORSHINSKY, Acta Horti Petropol., 12: 419 (1892).

5. Bestimmungsschlüssel der im Gebiet häufigeren Avenula-Arten

1 Scheiden und Spreiten der unteren Halmblätter zumeist ± dicht und weich behaart (die bis zur alpinen Stufe aufsteigenden Pflanzen neigen jedoch mehr und mehr zum Verkahlen); Halm meist stielrund; Rispe mit vielen, relativ kleinen 1,0-1,5 cm langen, ± aufrechten bis hängenden Ährchen; Callushaare lang (2-3 mm). . . . . A. pubescens (HUDS.) DUMORT.

1+ Scheiden und Spreiten der Halmblätter nicht weich behaart, glatt oder ± rauh; Halm ± zusammengedrückt bis deutlich zweischneidig oder ± stielrund; Rispe anders gestaltet, Ährchen immer ± aufrecht; Callushaare kürzer (± 1,5 mm lang).

2 Halme höchstens 20-30 cm, im oberen Teil ± weich und biegsam, meist nicht starr aufrecht, an der Spitze nicht selten ± überhängend; Rispe kurz, häufig an der Spitze ± überhängend, 5-10 cm lang und 1,5-2 cm breit; Ährchen häufig einheitlich dunkel gefärbt, 10-15 mm lang; Pflanzen ausschließlich subalpiner und alpiner Rasenformationen.

3 Ährchen ± 10 mm lang, ± intensiv braun bis purpur-(violett-) braun überlaufen; freies Ende der Granne (Subula) ± 6 mm lang; Halm- und Innovationsblätter meist 2,5-3 mm breit . A. versicolor (VILL.) LAINZ

3+ Ährchen ± 15-20 mm lang, ± intensiv violett überlaufen; freies Ende der Granne (Subula) meist mehr als 10 mm lang; Halm- und Innovationsblätter schmal, meist nur 1-2 mm breit . . . . . A. alpina (SM.) S. & CH. subsp. pseudoviolacea (KERN. ex DT.) S. & CH.

2+ Halme länger als 20 cm (ausgenommen gewisse alpine Sippen von A. alpina) meist steif aufrecht; Rispe (mit Ausnahme gewisser alpiner Sippen von A. alpina) 10-15 cm lang und 2-5 cm breit; Ährchen größer (15-30 mm lang), grün, bisweilen ± purpur oder violett gescheckt, jedenfalls nicht einheitlich braun gefärbt; Pflanzen der collinen Stufe bzw. in Tallagen, von da aber auch in montane und gelegentlich bis in die subalpine Stufe aufsteigend.

4 Einzelpflanzen oder mehrere Pflanzen zu Trupps vereinigt, zumeist mit kurzen oder längeren unterirdischen Ausläufern; Halmblattligulae meist über 4/4,5 mm lang; Deckspelzen ($d_1$) ± gedrungen oval, mäßig zugespitzt, Seitennerven zumeist deutlich im Hautrand endend (wenn länger, siehe subsp. ausserdorferi).

5 Pflanzen sattgrün, niemals blaubereift; Innovationsblätter sehr breit (8-15 mm), mit 25-32 Nerven; Ausläufer gedrungen, ± 5-10 cm lang; Scheiden der jungen Halmblätter oft durch ca. 0,5 mm lange, abwärtsgerichtet "stachelförmige Haare" überaus rauh; Halmblattligula 6-8 (10) mm lang . . . . . A. planiculmis (SCHRAD.) S. & CH.

5+ Pflanzen (meer)grün oder ± stark blaubereift; Innovationsblätter schmäler, 2-9 mm breit, mit 13-21 Nerven; Ausläufer dünn, bisweilen stark verlängert, 5-30 cm lang; Scheiden der Halmblätter ± kahl bis ± (mäßig) rauh (hervorgerufen durch weniger als 0,3 mm messende Zähnchen); Halmblattligula (3) 4-6 (7) mm lang.

6 Stets mit 10-30 cm langen Stolonen; meergrün und häufig ± intensiv blaubereift; Innovationsblätter (abgesehen von Kümmerformen) (3) 4-9 mm breit, meist mit 17-21 Nerven; Seitennerven der Deckspelze kurz, im Hautrand endend; Pflanzen xerothermer bis mäßig feuchter Standorte tieferer Lagen, gelegentlich bis in die subalpine Stufe aufsteigend . . . . . A. adsurgens (SCHUR ex SIMONK.) S. & CH. subsp. adsurgens

6+ Ausläufer vorhanden, meist kürzer (± 5-10 cm lang); grün bis meergrün, in der Natur nicht oder nur äußerst schwach blaubereift; Innovationsblätter schmäler, 2-3 mm breit, mit 13-17 Nerven; Seitennerven der Deckspelze erreichen häufig (oft nur angedeutet) ± die Zähnchen des Hautrandes; Pflanzen der zentralalpinen Lärchenstufe . . . . . A. adsurgens (SCHUR ex SIMONK.) S. & CH. subsp. ausserdorferi (ASCHERS. & GRAEB.) S. & CH.

4+ Dichte Horste oder zu mehreren in ± dichten Trupps; meist ohne deutliche Ausläufer; Halmblattligula meist unter 4/4, 5 mm lang; Deckspelzen ($d_1$) ± schmal-oval und ± scharf zugespitzt, Seitennerven erreichen die Zähnchen des Hautrandes oder enden knapp darunter.

7 Innovationssprosse vorwiegend extravaginal.

8 Halme kräftig und ± starr aufrecht, 40-70 cm hoch; Rispen ± länglich-eiförmig, zwischen 10 und 18 cm lang und meist ± 2, 5-4 cm breit, mit 10-20 4-7-blütigen Ährchen, diese häufig ± grün oder nur mäßig violett überlaufen; Innovationsblätter 2-3 (4) mm breit, mit (11) 13-15 Nerven . . . . . A. alpina (SM.) S. & CH. subsp. alpina

8+ Halme dünn und an der Spitze ± überhängend, (20) 30-40 (50) cm hoch; Rispe 5-9 cm lang und 1, 5-2, 5 cm breit, mit nur wenigen (5-8) 4-5-blütigen Ährchen, diese sind zumeist intensiv violett gefärbt; Innovationsblätter ± (1) 1, 5-2 mm breit, mit meist 9-13 Nerven . . . . . A. alpina (SM.) S. & CH. subsp. pseudo-violacea (KERN. ex DT.) S. & CH.

7+ Innovationssprosse zumeist intravaginal. . . . . A. pratensis (L.) DUMORT.

## 6. Diskussion

Eine Grobgliederung der von uns näher berücksichtigten Formenkreise läßt sich bereits mit Hilfe vegetativer Merkmale durchführen: A. planiculmis s.l. und A. adsurgens s.l. besitzen stets extravaginale Erneuerungssprosse, meist über 4 mm breite Blätter und deutlich gestreckte Ausläufer. - Eine bevorzugte Bildung intravaginaler Innovationssprosse (mit schmäleren Blättern) und eine damit einhergehende Unterdrückung von Stolonen begünstigen die dichte, horstige Wuchsweise von A. pratensis s.l. - Vorwiegend extravaginale Innovationssprosse, doch zumeist ohne auffällige Läuferbildung kennzeichnen den in unterschiedlich dichten Trupps (oder Horsten) wachsenden A. alpina -Komplex (Abschnitt 2. und Abb. 1-2). Hinsichtlich der eben genannten Merkmale könnte der Eindruck entstehen, daß A. alpina eine ge-

wisse "intermediäre" Stellung zwischen den beiden eingangs erwähnten Formenkreis-Gruppen einnimmt.

Über die weitere Verteilung der insgesamt zehn näher analysierten Merkmale auf die festgestellten Sippen gibt Tabelle 2 und das Merkmals-Polygon (Abb. 13) näheren Aufschluß: Die gedrungenere Deckspelze mit relativ kurzen Seitennerven (Abb. 6), die Länge der Halmblattligula (Abb. 5) sprechen weiters für eine engere Zusammengehörigkeit der beiden erstgenannten Sippengruppen (planiculmis - adsurgens), aufgrund der sattgrünen Farbe und der relativ kurzen und dicken Innovationssprosse/Ausläufer mit strohfarbenen Scheiden (Tuniken) (Abb. 1), sowie der umfänglicheren Blütenstände mit einer hohen Zahl vielblütiger Ährchen (Tafel 1) hebt sich A. planiculmis von der meergrünen, nicht selten sogar blaubereiften A. adsurgens s.l. ab, die auch im Durchschnitt kürzere Blatthäutchen und in typischen Fällen weniger umfängliche Infloreszenzen aufweist (Abb. 8).

A. pratensis s.l. und A. alpina s.l. besitzen demgegenüber meist noch kürzere Ligulae als A. adsurgens, spitze Deckspelzen mit langen Seitennerven und ebenfalls ± meergrüne Färbung, welche ähnlich wie bei A. adsurgens je nachdem durch eine ± erkennbare Blaubereifung verändert werden kann.

Der Formenkreis von A. pratensis s.l. (Abb. 2 und Tafel 2) läßt sich weiter durch strengen Horstwuchs, die oft auffallend kurzen Ligulae, die meist schmalen Blätter und durch die verhältnismäßig kleinen Ährchen (Abschnitt 3.3.) von A. alpina subsp. alpina (Abb. 2 und 11, 12 a-b; Abschnitt 3.4.1.) unterscheiden. Von letzterer ist subsp. pseudoviolacea (Abb. 12, c-d; Abschnitt 3.4.2.) eindeutig aufgrund ihres kurzen, ± überhängenden Halmes, der kleinen dunkel gefärbten Infloreszenz, sowie durch die kurzen, oft an der Basis ± verdickten und nicht selten auffasernden Scheiden (Abb. 2) hinreichend gut geschieden. Sie ist generell in allen Teilen zierlicher als subsp. alpina. Diese Kriterien, wie auch die sehr ähnlichen Standortsansprüche könnten Verwechslungen mit A. versicolor nicht ausschließen; über ihre Trennung s. Abschnitt 5., Punkt 2.

Der A. adsurgens-Komplex zerfällt in eine Anzahl nur recht mangelhaft voneinander geschiedener Sippen, deren Erkennen überdies durch eine ausgesprochen starke Veränderlichkeit erschwert wird (Abschnitt 3.2.1.; Abb. 8). Von ihnen ist subsp. ausserdorferi noch am besten definiert (Abschnitt 3.2.2.; Abb. 10); sie treibt schlanke, extravaginale Erneuerungssprosse, die zu kurzen Ausläufern auswachsen (Abb. 1). Bezüglich ihrer Grundblätter, Ligulae und Deckspelzen (Abb. 3, 5, 6) nähert sie sich allerdings mehr A. alpina; Ausläufer, starr aufrechte Halme und der Habitus, vor allem die hohe Zahl gemeinsamer Merkmale, nämlich acht (Abb. 13 und Tabelle 2) zeigen aber deutlich ihre nähere Verwandtschaft zu subsp. adsurgens auf.

Weitere aufschlußreiche Details offenbaren die ökologischen Ansprüche an den Standort, die Vertikal-Verteilung und die damit wohl eng zusammenhängende Arealgestaltung, welch letztere aber erst für einige Sippen in sehr grober Näherung bekannt ist.

Für die tieferen und untersten (?) Etagen ist A. pratensis s.l. kennzeichnend; sie bevorzugt offensichtlich basen-/Karbonatreiche Trockenrasen über ± lockerer und wohl auch durchlässiger Unterlage der planaren (?) bis collinen Stufe (cf. ZIELONKOWSKI 1973; Tabelle 1); aufgrund ihrer weiten Verbreitung (Abb. 7, C) von West- bis Osteuropa wird sie sowohl speziell ozeanisch, als auch kontinental adaptierte Sippen umfassen. A. pratensis erreicht unser Gebiet entgegen älteren Ansichten nur am Nord- und Ostrand der Alpen, ohne jedoch generell tiefer ins Gebirge einzudringen (cf. Abb. 9).

Meldungen aus den inneralpinen Trockengebieten der Ostalpen (BRAUN-BLANQUET 1961) beruhen sicherlich auf Verwechslung mit A. adsurgens, welche wohl ebenfalls bereits mit mehreren Sippen von Siebenbürgen her über Nord- und Westungarn bzw. die Tschechoslowakei bis in den Lungau vorkommt (cf. Abb. 7).

Gewisse Sippen unmittelbar nördlich und östlich der Karpaten besitzen zwar recht ähnlichen Habitus (cf. SAGORSKI & SCHNEIDER 1891, GRECESCU 1898, ZAPAŁOWICZ 1906, ROSCHEWIZ 1934, KOCZWARA 1926, MORARIU & BELDIE 1972 etc.). Über ihre Zugehörigkeit zu diesem oder gar einem anderen Formenkreis lassen sich aber im Augenblick noch keine konkreten Angaben machen. Entsprechendes gilt für die weitab liegenden Pflanzen aus dem Piemont, die HOLUB 1961, 1972 in näheren Zusammenhang mit ± entsprechenden Pflanzen auf dem Balkan bringt (vgl. SAINT-YVES 1931 und Abschnitt 3.2.1.). Bestimmte Unterschiede

Tabelle 2. Verteilung gemeinsamer Merkmale innerhalb der behandelten Avenula-Sippen.
Der größere Sippen-Umfang gewisser Arten und Unterarten (Abschnitt 3.) macht eine alternative Behandlung bestimmter Merkmale notwendig; sie wurden - wenn am Kopf nichts vermerkt worden ist, durch Einklammern der entsprechenden Kreuze - (+) - kenntlich gemacht.

| Anzahl gemeinsamer Merkmale | Sippen-Paare | Farbe der vegetativen Organe | Halmgrund | Querschnitt der basalen Scheiden | Halmblatt-Ligula | Ausläufer: + oder - | Innovationssprosse: extra-/intravaginal | Breite d. Innovations-Blätter/Nerven | Rispe: Länge und Form (Index) | Deckspelzen (dl) | Höhenstufen-Verteilung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | planiculmis-pratensis | | | | | | | | | | |
| 1 | planiculmis-ssp. pseudoviolacea | | | | | | + | | | | |
| 2 | planiculmis-ssp. alpina | | | | | | + | | | | + |
| | ssp. adsurgens-ssp. pseudoviolacea | + | | | | | + | | | | |
| | ssp. adsurgens-pratensis | + | | | | | | | + | | |
| 3 | planiculmis-ssp. ausserdorferi | | | | | + | + | | | (+) | |
| | ssp. ausserdorferi-pratensis | + | + | + | | | | | | | |
| 5 | ssp. adsurgens-ssp. alpina | + | | | + | | + | + | | | (+) |
| | ssp. ausserdorferi-ssp. pseudoviolacea | + | + | + | | | + | (+) | | | |
| 6 | ssp. alpina-pratensis | + | + | + | | + | | + | | + | |
| 7 | planiculmis-ssp. adsurgens | | + | | + | + | + | + | + | + | |
| | ssp. ausserdorferi-ssp. alpina | + | + | + | + | | + | + | + | | |
| | ssp. alpina-ssp. pseudoviolacea | + | + | + | | + | + | + | | + | |
| | ssp. pseudoviolacea-pratensis | + | + | + | + | (+) | | + | | + | |
| 8 | ssp. adsurgens-ssp. ausserdorferi | + | | + | + | + | + | + | + | + | |

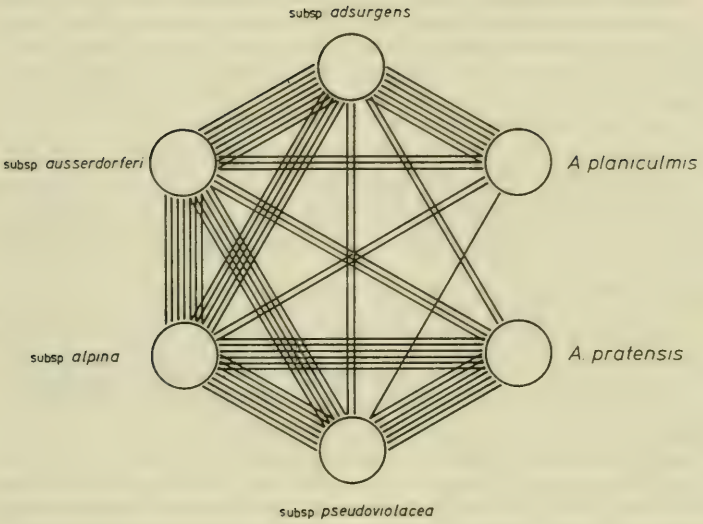



Abb. 13. Merkmals-Polygon; weitere Erläuterungen s. Tabelle 2 und Abschnitt 6.

in der Ausgestaltung der Blätter, Ligulae, Rispen, in der Wuchsform, Färbung etc. lassen allerdings auch auf einen eigenen Entwicklungsgang schließen. Zumal diese Unterschiede wiederum nur graduell und noch kaum untersucht worden sind, ist ein provisorischer Anschluß dieser Sippen an A. adsurgens s.l. vertretbar (Abb. 7, A). Möglicherweise zeigen die südalpinen und südosteuropäischen Pflanzen von A. adsurgens s.lat. im großen und ganzen eine ähnliche Verbreitungstendenz, wie sie jüngst für Pulmonaria angustifolia s.l. entdeckt worden ist (cf. SAUER 1975).

Subsp. adsurgens ist in unserer Umgrenzung eine ausgesprochen (sub)kontinentale Sippe mit zentraleuropäisch-ostalpiner, pannonisch(-sarmatischer?) Verbreitung. Sie ist offensichtlich bodenvag; im Gebiet siedelt sie häufig an extrem trockenen Hängen in der (oberen) collinen bis unteren montanen Stufe, vorwiegend in Südlage (Abschnitt 3.2.1.). In Siebenbürgen kommt sie wohl nicht selten in Weinbaugebieten oder an ökologisch ähnlichen Standorten vor; sie wächst weiters nicht nur über Alluvionen (Alpenostrand), sondern siedelt im Westen bevorzugt in den ± offenen Formationen um/in lichten Kiefernwäldern der bekannten ostalpinen Serpentinstöcke oder über Kristallin. Die Besonderheit dieser Standorte haben wahrscheinlich auch das Überleben der sonst relativ konkurrenzschwachen Pflanzen auf die Dauer ermöglicht. Die Böden größerer Becken, wie etwa des Alfölds, dürfte subsp. adsurgens "meiden". Sie wird in den Zentralalpen (Schladminger, Radstädter und Hohe (?) Tauern, in den südlichen Zillertaler Alpen) von der nahe verwandten und auf die zentralalpine Lärchen-Fichtenzone beschränkte subsp. ausserdorferi abgelöst, die bisher wohl aufgrund wenig bezeichnender Beschreibungen verkannt worden ist (Abschnitt 3.2.2.).

Am höchsten steigt von unseren Sippen wahrscheinlich subsp. pseudoviolacea, die ausschließlich auf (sub)alpinen Matten angetroffen wird. Sie besitzt einen ihr eigenen Habitus (Abb. 12, c-d) und steht sonst auch gewissermaßen zwischen subsp. alpina und A. pratensis (Abb. 13); ihre (vorläufige) Zuordnung zu A. alpina s.l. läßt sich hinsichtlich der oben erwähnten Merkmale (Abschnitt 3.4.2.), vor allem aber aufgrund der engen Verflechtung der Gebiete beider Sippen (Abb. 7, A; Abb. 9) ohne weiteres vertreten. Über ihren endgültigen Status kann allerdings erst entschieden werden, wenn wir auch die noch wenig behandelten Hafersippen östlich und westlich der Dolomiten, insbesondere aber A. pratensis besser kennen.

Subsp. alpina hat mit A. planiculmis s.l. nicht nur die Vertikalverbreitung in entsprechenden hochmontanen/subalpinen Lagen gemeinsam, sondern auch eine noch schwer verständliche Disjunktion: Alpen bzw. Sudeten/Karpaten - Schottland (Abb. 7, A und B). Ihren ökologischen Ansprüchen gemäß existier(t)en in Schottland planiculmis-ähnliche Pflanzen auf einer Insel an der Westküste; subsp. alpina bevorzugt die Highlands bzw. die Gebiete im östlichen Teil Schottlands (Abb. 7, B). Während die Disjunktion für A. planiculmis endgültig zu sein scheint, bestehen vorderhand gewisse Vermutungen, daß A. alpina möglicherweise da und dort noch zwischen Schottland und den Alpen gefunden werden könnte. In der dargestellten Verbreitung besitzt unsere Pflanze gewisse Analoga wohl in den europäischen Sippen von Oxytropis campestris (MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965) und in Myosotis alpestris (GRAU 1964).

Selbstverständlich verlangen die zuletzt vorgetragenen Befunde und Beziehungen nach einer plausiblen Erklärung. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt lassen sich bestenfalls Andeutungen geben, denen allerdings unter Zugrundelegen der bisher erhaltenen Daten als Arbeitshypothese einige Berechtigung zukommen dürfte.

GAYER 1932 erklärte alle von uns unter A. alpina s.l. und A. adsurgens s.l. zusammengefaßten Sippen als Hybride zwischen A. planiculmis und A. pratensis; dies forderten zuletzt im wesentlichen auch HOLUB 1972 und GERVAIS 1973 b. Alle in Frage stehenden Pflanzen enthalten hohe Chromosomenzahlen (2n = 18x = $\pm$ 126), die gelegentlich nach unten, wie auch nach oben hin abweichen können, und die auf manigfaltige infraspezifische Hybridisierung zwischen Populationen bzw. Einzelpflanzen mit anderem Ploidiegrad (12x, 14x, 16x) zurückgeführt werden (GERVAIS 1973 b).

Wenn man die Ergebnisse der historischen Botanik, insbesondere jene der Vegetationsentwicklung seit dem Tertiär in unsere Betrachtungen mit einbezieht (z.B. FRENZEL 1968), so steigen gewisse Bedenken gegen die erwähnte, wohl sehr schematisch wirkende Hybridisierungs-Hypothese, vor allem aber gegen ihre sicherlich zu einfache Grundvorstellung auf. Diese Bedenken drängen sich auch deshalb auf, weil unseres Wissens im Hinblick auf die behandelten Formenkreise noch nie ein Versuch unternommen worden ist, die Voraussetzungen für derartige Postulate genauer zu analysieren. Höchstwahrscheinlich kommt dabei den Eiszeiten als Selektions- und Gestaltungsfaktor eine nicht unbe-

deutende Rolle zu.

Neben allgemeineren morphologischen Kriterien (GAYER 1932) führt HOLUB 1961/1962 als Hauptargument für eine hybridogene Entstehung von "A. alpina" (= A. alpina und A. adsurgens!) die intermediäre Blattbreite, welche zwischen jener von A. planiculmis und A. pratensis liegen soll, ins Treffen (cf. ähnliche Vorstellungen bei VIERHAPPER 1902!). GERVAIS 1973 hat diesen Gedanken aufgegriffen und im Anschluß an Kreuzungsexperimente für unsere montan-(sub)alpinen Sippen ebenfalls nicht nur Hybridisation als erwiesen erachtet, sondern daraus auch taxonomische Maßnahmen abgeleitet (Abschnitt 3.4.1.).

Anhand der verfügbaren Daten läßt sich natürlich noch nicht eindeutig entscheiden, ob unsere Arten ihre Existenz ausschließlich dem Pleistozän verdanken. - Ihr hoher Ploidiegrad spricht vorerst wohl nicht gegen eine Annahme, die den Beginn der recenten Sippen noch in die Tertiärzeit verlegt. Die damals recht weitläufigen und verhältnismäßig einheitlichen Vegetationsräume (cf. FRENZEL 1968) dürften eine Ausbreitung solcher Sippen überdies begünstigt haben. In diesem Zusammenhang mögen uns die Vorstellungen von GERVAIS 1973 über eine mögliche Entstehung von A. pratensis als Modell Hilfe leisten: Er nimmt an, daß wohl wiederholte infraspezifische Hybridisierung zwischen Sippen mit verschiedenem Polyploidiegrad die hohen Zahlen ergeben hätten, wobei er die Basis offensichtlich im Umkreis gewisser diploider Ahnen des A. bromoides- (bzw. sulcata-) Komplexes vermutet. - Welche Entwicklung indes A. planiculmis durchgemacht hat, liegt allerdings noch völlig im Dunklen!

Die immerhin ziemlich strenge Bevorzugung von bestimmten Höhenstufen und ihre Anpassung an damit koordinierte ökologische Bedingungen könnte ausschließlich als das Ergebnis einer Spezialisierung in glazialer und postglazialer Zeit gedeutet werden; berücksichtigt man aber ein durchaus mögliches tertiäres Alter und vergleicht damit einmal die morphologischen Befunde und zum anderen die heutige Vertikal-Verteilung, so erscheint es uns gar nicht mehr so sehr bei den Haaren herbeigezogen, wenn wir vorderhand wenigstens für A. planiculmis s.l. eine bereits auf das Tertiär zurückgehende spezifische ökologische, wie auch morphologische Differenzierung annehmen. MORTENSEN 1952 bzw. MERXMÜLLER & POELT 1954 folgend könnte das heißen, daß z.B. A. planiculmis gerade in ihren heutigen Wohnbereichen oder - der pleistozänen Depression der Höhenstufen um ± 100-200 m

entsprechend - geringfügig darunter überdauert hat. Dafür könnte die "punktförmige" Erhaltung von *planiculmis*-ähnlichen Pflanzen in Südwest-Schottland sprechen; überdies könnte durch die Annahme eines Auslöschens ehemals existierender Sippen während des Pleistozäns die breite Areallücke zwischen den Sudeten und Schottland (Abb. 7) eine durchaus plausible Erklärung finden. Ebenso könnten damals bestimmte Vorläufer auch östlich des Sudeten-Karpaten-Bogens verschwunden sein; damit ließe sich wiederum zwanglos ein näherer Zusammenhang mit den habituell und wohl auch morphologisch recht ähnlichen Sippen in Sibirien und auf Kamtschatka, *A. dahurica* herstellen (cf. HULTEN 1927, KOMAROV 1927, ROSCHEWIZ 1934, - GERVAIS 1973: vikariierende Arten!). Bereits HULTEN 1927 hatte Schwierigkeiten in der Erklärung dieser Verbreitung: "Type of distribution?". Am ehesten ließen sich *A. planiculmis/A. dahurica* noch mit *Ligularia sibirica* (MEUSEL 1943) vergleichen, welch letztere jedoch im Osten ein großes geschlossenes und weiter im Süden gelegenes Areal aufweist. Sollten unsere Überlegungen richtig sein, könnte uns unter Umständen *Pinus cembra* (cf. MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965) einige Anhaltspunkte über den "Mechanismus" der Arealgestaltung von *A. planiculmis* und *A. dahurica* vermitteln, die beide eher dem subozeanischen Bereich Eurasiens angehören (s. Abb. 7, HULTEN 1927, MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965), während *P. cembra* eine ausgesprochen kontinental geprägte Art vorstellt, die in Ostsibirien die subozeanischen Gebiete meidet.

Bisher wurden die für einen Hybridkomplex gehaltenen Sippen pauschal behandelt. Nach den Vorstellungen von GERVAIS 1973 b würden sowohl *A. adsurgens* s.l., als auch der Formenkreis von *A. alpina* ihre Existenz einer Vermischung von *A. pratensis* mit *A. planiculmis* verdanken. Wie indes aus Abschnitt 3. dieser Studie hervorgeht, umfaßt der vermeintliche Introgressions-Komplex wenigstens zwei gesonderte Formenkreise, von denen der *A. adsurgens*-Komplex als sicherlich kontinental geprägte Sippe unbedingt gesondert behandelt werden muß.

Soweit es subsp. *adsurgens* selbst betrifft erscheint ein Überdauern der Eiszeit an Ort und Stelle, d.h. in den Ostalpen bzw. an deren Ostrand schon allein hinsichtlich ihrer ökologischen Besonderheiten denkbar (cf. NIKLFELD 1972). HOLUB 1972 weist ausdrücklich darauf hin, daß *A. adsurgens* im Alföld nicht vorkommt (vgl. Abb. 7); ein solches Verhalten fällt zunächst kaum auf, da eine ganze Reihe allerdings stärker ozeanisch ge-

prägter Arten grundsätzlich den Kernbereich der Großen Ungarischen Tiefebene meidet: z.B. Hordelymus europaeus, Allium ursinum, Convallaria majalis, Galanthus nivalis, Stellaria nemorum, Anemone nemorosa (subsp. nemorosa), wie auch die eher subkontinentale Species Trollius europaeus (s. MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965). Die genannten Arten besitzen relativ großräumige Areale, die ihre heutige Umgrenzung sicherlich zu einem Gutteil einem größeren nach- und späteiszeitlichen Gebietszuwachs verdanken. Das Fehlen von A. adsurgens in der Pußta könnte unter Umständen damit zusammenhängen, daß diese Art im Pleistozän, als das Ungarische Becken nochmals überflutet worden ist (SCHÖNENBERG 1971), bereits fertig ausdifferenziert und im wesentlichen auf ihr heutiges Gebiet festgelegt war.

Der andere Komplex, die Sippen um A. alpina s.l. tendieren in den allermeisten Merkmalen zu A. pratensis s.l., insbesondere auch in ihrer Blattbreite (!) - (cf. Tabelle 1). Eine Wertung dieser Pflanzen kann daher nur in Gemeinschaft mit A. pratensis sinnvoll sein.

GERVAIS 1973 b hat die in Frage stehenden südwest-europäischen Sippen in Übersicht dargestellt; demnach existieren dort (noch) eine Reihe nah miteinander verwandter Sippen. Unter ihnen sind aufgrund der Kenntnis der Chromosomenzahlen sowohl niedrig-, wie auch hochpolyploide Sippen vertreten. Ausschließlich diploid dürften A. sulcata (West- und Südfrankreich, Nordwestspanien, Portugal, ? Rif- und ? Mittlerer Atlas) - (cf. FERNANDES & QUEIROS 1969) und A. levis (Endemit der Sierra Nevada) sein; Tetraploide und Hexaploide fand GERVAIS in "A. albinervis" (westmediterran, mit A. sulcata nächst verwandt), schließlich umfaßt Diploide, Tetra- und Hexaploide die ebenfalls westmediterrane A. bromoides.

Wenn man von der Annahme einer möglichen Beteiligung von A. sulcata und A. levis absieht, vermutet GERVAIS insbesondere im Umkreis der Ahnen von A. bromoides die Ausgangssippen der recenten A. pratensis, welche somit im wesentlichen mediterranen Ursprungs wäre.

Für morphologisch geringfügig abweichende Sippen von A. pratensis s.l. konnten in Südwest-Europa überdies unterschiedliche Chromosomen-Zahlen beigebracht werden, demnach besitzt "A. vasconica" 2n = 98 und "A. requienii" 2n = 140 oder ± 147 Chromosomen, während die "nördlichen", für uns

speziell interessanten Pflanzen zumeist 2n = 126 Chromosomen aufweisen.

Werden die in Tabelle 1 vergleichend aufgeführten Merkmale (sowie eine Aufstellung der aufgefundenen Kombinationsmöglichkeiten zwischen den behandelten Sippen - Tabelle 2 und Abb. 13) berücksichtigt, ergeben sich wohl kaum unmittelbare Hinweise auf Hybridisierung zwischen A. planiculmis und A. pratensis: Introgressionen zwischen ihnen müßten sich demnach - wenn überhaupt ! - schon in vor-pleistozäner Zeit ereignet haben.

Von unseren Sippen nimmt lediglich subsp. ausserdorferi eine gewisse intermediäre Stellung zwischen subsp. alpina und subsp. adsurgens ein, die unter Umständen mit Hilfe introgressiver Vorgänge gedeutet werden könnte (s. Abschnitt 3.2.2. und 3.4.1.); solange wir nicht alle Formenkreise des Gebietes besser kennen, ist eine solche Interpretation allerdings nur von ausgesprochen hypothetischem Interesse!

Subsp. pseudoviolacea nähert sich in vielen Merkmalen zwar deutliche A. pratensis s.l., sie hat aber ohne Zweifel einen völlig eigenen Weg der Weiterentwicklung beschritten (Abschnitt 3.4.2.).

Wenn wir die Schlußfolgerungen unserer Überlegungen zusammenfassen, so lassen sich die behandelten Sippen in zwei große Blöcke aufteilen:

(1) der eine westeuropäisch, submediterran-ozeanische enthält A. pratensis s.l., welche sich offensichtlich in eine weniger morphologisch als karyologisch differente südwesteuropäische Gruppe (A. bromoides, A. sulcata, A. levis) und in eine "nördliche", atlantische (?) bis subatlantische, mitteleuropäisch-boreale bis (?) sarmatische Gruppe gliedern läßt; der letzteren sind Sippen mit 2n = 126 eigen, die sich sowohl auf A. pratensis, als auch auf die damit wohl nächstverwandte A. alpina s.l. verteilen.

(2) Dem östlichen, zentraleuropäischen bis ostasiatischen Block gehören von hochpolyploiden Arten einmal die subatlantisch geprägten Formenkreise von A. planiculmis und A. dahurica, (Ploidiestufe?), sowie die subkontinentale A. adsurgens s.l. an; A. compressa (balkanischer Endemit mit moesischer Verbreitung - HOLUB 1962) und A. schelliana (Podolien bis Ostasien: Amur und Sachalin) sind diploid, erstere soll nach

GERVAIS 1973 b überdies zum Komplex der westeuropäischen A. sulcata vermitteln.

Die spezifische Differenzierung der Sippen beider Blöcke hat wahrscheinlich ziemlich früh (möglicherweise im Tertiär) eingesetzt; während des Pleistozäns wurden dann bestimmte, wohl schon frühzeitig mit besonderen ökologischen Ansprüchen ± korrellierte Sonderentwicklungen stärker betont und die Areale ± eingeschränkt, z. T. wohl sogar ± zerstückelt. Interspezifische Hybridisation ist offensichtlich während der spätglazialen und nacheiszeitlichen Weiterentwicklung zwischen den Sippen des westlichen und des östlichen (auf der Artebene) viel weniger zum Tragen gekommen, als bisher allgemein angenommen worden ist.

Für Diskussionsbeiträge, insbesondere aber für die Bereitstellung des für unsere Kulturversuche benutzten Geländes im Botanischen Garten München-Nymphenburg danken wir Herrn Prof. Dr. H. MERXMÜLLER herzlichst.

Herrn Prof. H. MELZER, Zeltweg - Österreich verdanken wir zahlreiche Herbarbelege und umfangreiches Lebendmaterial; dafür wie auch für seine Bereitschaft, daß er mit dem einen von uns ausgedehnte Sammelreisen in Steiermark und im Burgenland unternommen hat, möchten wir ihm an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen.

Dank gebührt ebenfalls den Direktoren folgender öffentlicher Sammlungen: BP, GZU, IB, IF, LI, M, W, WU, sowie auch den folgenden Damen und Herren, die unsere Arbeit in manigfacher Weise unterstützt und gefördert haben: Miss Ursula DUNCAN, Arbroath Angus Schottland; Prof. F. EHRENDORFER, Wien; Dr. G. FEKETE, Budapest; Dr. C. GERVAIS, Ottawa/Kanada; Dr. J. HOLUB, Prag-Průhonice; Dr. J. KIEM, Bozen; Dr. D. KOVATS, Budapest; Dr. E. LAUNERT, London; Dr. H. SCHOLZ, Berlin; Ing. T. STER und Prof. Dr. H. TEPPNER, Graz; Dr. T. WRABER, Ljubljana.

Die Sammlung karyologischer Daten ließ sich im Anschluß an ein von der Deutschen Forschungsgemeinschaft großzügig gefördertes Arbeitsprogramm des einen von uns in kurzer Zeit bewerkstelligen, wofür an dieser Stelle bestens gedankt sei.

## 7. Zusammenfassung

(1) Aufgrund eingehender morphologischer und chorologischer Studien (Abschnitt 2. und 3.) ließen sich in den Ostalpen bzw. in den unmittelbar angrenzenden Gebieten eindeutig mehrere Formenkreise von ausdauernden Wildhafern nachweisen.

(2) Wenn die von HOLUB 1962 (1961) vorgeschlagene Gattungs-Gliederung erhalten bleiben soll, kann auf die von ihm von Helictotrichon s.l. abgetrennten Untergattungen Pubavenastrum und Pratavenastrum nur der Name Avenula (DUMORT.) DUMORT. übertragen werden (1. Einleitung).

(3) Alle näher untersuchten Arten sind hochpolyploid, zumeist mit 2n = 18x = ± 126 Chromosomen; daneben werden allerdings noch gelegentlich andere Zahlen, wie 2n = 98 (14x), 112 (16x) und 2n = ± 120, gefunden.

(4) Von den untersuchten Komplexen sind zwei in ± großen Teilen der Ostalpen beheimatet: A. adsurgens s.l. ist von Siebenbürgen über die Tschechoslowakei bis in die inneralpinen Trockentäler Ostösterreichs verbreitet; noch weniger bekannte Sippen in der Poebene und auf der Balkanhalbinsel sind diesem Formenkreis vorläufig angeschlossen worden. In den Ostalpen werden innerhalb von A. adsurgens zwei Unterarten - subsp. adsurgens und subsp. ausserdorferi unterschieden, welch letztere in der zentralalpinen Lärchen-Fichten-Stufe von der westlichen Obersteiermark über den Lungau bis ins südöstliche Südtirol vorkommt.

Der andere ostalpine Komplex wird durch A. alpina s.l. verkörpert. - A. planiculmis fehlt den Alpen vollständig; A. pratensis erreicht sie lediglich in den größeren Flußtälern.

(5) Weiters haben unsere Untersuchungen gezeigt, daß die üblicherweise angenommene (weitläufige) Hybridisierung zwischen A. planiculmis und A. pratensis s.l. für eine Erklärung der Herkunft der alpinen Sippen offensichtlich einige Widersprüche enthält (Abschnitt 6.): A. planiculmis stellt wahrscheinlich eine Relikt-Sippe vor, die aber wohl zur ostasiatischen A. dahurica nächst verwandt ist. Ein zur Stunde noch schwer zu interpretierender "Vorposten" von A. planiculmis s. latiss. dürfte indes in Südwest-Schottland existieren.

An diesen wohl ± (sub)ozeanisch geprägten Formenkreis läßt sich unter Umständer der A. adsurgens-Komplex anschließen, welcher (subsp. adsurgens!) aber im großen und ganzen ±

subkontinentale Prägung bekundet.

Hinsichtlich ihrer morphologischen Ausgestaltung und aufgrund des Vorkommens in der Lärchenstufe der Zentralalpen könnte subsp. ausserdorferi zum folgenden Formenkreis hin vermitteln; ob subsp. ausserdorferi als ein Introgressions-Komplex gedeutet werden darf, läßt sich vorderhand allerdings noch nicht entscheiden.

Die Sippen um A. alpina s.l. dürften aller Wahrscheinlichkeit mittel- bis westeuropäischer Herkunft sein. Ihre Merkmalsgarnitur spricht für wesentlich nähere Beziehungen zu A. pratensis s.l. als zu A. adsurgens s.l. A. alpina dürfte schon frühzeitig eine von A. pratensis ± unterschiedliche Entwicklung begonnen haben, welche offenbar insbesondere durch die wohl eiszeitlich (?) bedingte Disjunktion (Schottland - Ostalpen) gefördert worden sein dürfte. In Nord-Tirol und vor allem in den Dolomiten hat sich überdies eine zierliche und ausgesprochen alpine Randsippe - subsp. pseudoviolacea - herausdifferenziert.

A. pratensis ist eine für die Trockengebiete der planaren (?) und collinen Gebiete charakteristische Pflanze; sie dürfte nur stellenweise und zwar entlang größerer Flußtäler etwas in die Nordalpen vordringen.

(6) Schließlich wurden die Namen weiterer in dieser Studie zitierter Arten auf den neuen Gattungsnamen - Avenula - umkombiniert (Abschnitt 4.) und die am häufigsten im Gebiet vorkommenden Arten geschlüsselt (Abschnitt 5.).

## 8. Literatur

ALSCHINGER, A. 1832: Flora Jadrensis. Jaderae.

ASCHERSON, P. & P. GRAEBNER, 1899: Synopsis der mitteleuropäischen Flora. 2/1. Leipzig.

ASCHERSON, P. & V. JANKA, 1877: Természettud. Füzetek. 1. Budapest [ex ASCHERSON & GRAEBNER 1899].

BABINGTON, C.C. 1867: Manual of British Botany. 4th ed. London.

BAUMGARTEN, J.C. 1816: Enumeratio stirpium in Magno Principatu Transsilvaniae. Wien.

BECK-MANNAGETTA, G. 1890: Flora von Nieder-Österreich. Bd. 1. Wien.

BELLI, S. 1890: Avena planiculmis SCHRAD. var. β taurinensis Nob. - Malpighia, 4: 363-364.
BŁOCKI, B. 1885: Correspondenz. - Österr. Bot. Z. 35 (8): 329-330.
BLUFF, M.J., C.G. NEES-ESENBECK & J.C. SCHAUER, 1836: Compendium Florae Germaniae. Bd. 1/1. Norimbergae.
BORBAS, V. 1878: Phytographische Notizen. - Österr. Bot. Z. 28 (4): 134-136.
-- 1887: Geographia atque enumeratio plantarum Comitatus Castriferrei in Hungaria. Szombathely (Sabariae).
BORNMÜLLER, J. 1897: Einige Notizen zur Flora des Monte Piano und Monte Cristallo in Ober-Italien. - Mitt. Thür. Bot. Ver. N.F. 10: 42-44.
BRAUN-BLANQUET, J. 1961: Die inneralpine Trockenvegetation, Stuttgart.
BURR, S.M. & D.M. TURNER, 1933: British Economic Grasses: Their identification by the leaf anatomy. London.
BUTCHER, R.W. 1961: A new illustrated British Flora. London.
BUTZIN, F. 1969: Zur Klassifizierung der Spelzenformen bei den Gramineen mit besonderer Berücksichtigung der begrannten Spelzen. - Willdenowia. 5 (3): 445-470.
CADBURY, D.A., J.G. HAWKES & R.C. READETT, 1971: A Computer-mapped Flora. A Study of the County of Warwickshire. London. New York.
CLAPHAM, A.R., T.G. TUTIN & E.F. WARBURG, 1962: Flora of the British Isles, 2nd ed. Cambridge.
Code = STAFLEU, F.A. et al. (edit.), 1972: International Code of Botanical Nomenclature. Utrecht.
DALLA TORRE, K.W. 1882: Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Alpenreisen. Bd. 2. Wien.
-- 1899: Die Alpenflora der österreichischen Alpenländer. München.
DALLA TORRE, K.W. & L. SARNTHEIN, 1906: Flora der gefürsteten Grafschaft Tirol, des Landes Vorarlberg und des Fürstenthumes Liechtenstein. Bd. 6. Innsbruck.
DELASTRE, C.J.L. 1842: Flore analytique et descriptive du Département de la Vienne. Paris & Poitiers.
DRUCE, G.C. 1932: The comital Flora of the British Isles, Arbroath.
DOSTAL, J. 1950: Květena ČSR a ilustrovaný klič k určení všech cevnatých rostlin. Praha.
DUMORTIER, B.C. 1823: Observations sur les Graminées de la Flore Belgique. Tournay.

DUMORTIER, B.C. 1827: Florula Belgica. Tornaci Nerviorum.
-- 1868: Etude agrostographique sur le genre Michelaria et la classification des Graminées. - Bull. Soc. Bot. Belg. 7: (42)-(71).
EGGLER, J. 1954: Vegetationsaufnahmen und Bodenuntersuchungen von den Serpentingebieten bei Kirchdorf in Steiermark und bei Bernstein im Burgenland. - Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 84: 25-37.
-- 1955: Ein Beitrag zur Serpentinvegetation in der Gulsen bei Kraubath in Obersteiermark. - Mitt. naturw. Ver. Steiermark, 85: 27-72.
FERNANDES, A. & M. QUEIROS, 1969: Contribution à la connaissance des Spermatophyta du Portugal, I. Gramineae, Bol. Soc. Brot., 43 (2.ª ser.): 20-140.
FIORI, A. 1969: Nuova Flora Analitica d'Italia. Bologna (Reprint).
FIORI, A. & G. PAOLETTI, 1896: Flora analitica d'Italia, 1, Padova.
FOURNIER, P. 1961: Les quatre flores de la France, Paris.
FRENZEL, B. 1967: Die Klimaschwankungen des Eiszeitalters. Braunschweig.
-- 1968: Grundzüge der pleistozänen Vegetationsgeschichte Nord-Eurasiens. Wiesbaden.
FREYN, J. 1873: Correspondenzen. - Österr. Bot. Z. 23 (2): 70.
FRITSCH, K. 1897: Excursionsflora für Österreich, Wien.
-- 1909: Exkursionsflora für Österreich, 2. Aufl. Wien.
-- 1922: Exkursionsflora für Österreich und die ehemals österreichischen Nachbarländer. 3. Aufl. Wien.
FUSS, M. 1866: Flora Transsilvaniae excursoria. Cibinii.
GAYER, G. 1932: Neue Beiträge zur Flora des Komitates Vas (Eisenburg), III. - Ann. Sabar. Folia Mus. 1: 7-11.
GERVAIS, C. 1965: Nombres chromosomiques chez quelques Graminées des Alpes. - Bull. Soc. Neuchât. sci. nat., 88: 61-64.
-- 1966: Nombres chromosomiques chez quelques Graminées alpines. - Bull. Soc. Neuchât. sci. nat., 89: 87-100.
-- 1968 a: Sur un critère anatomique nouveau, utilisable dans la taxinomie des Avoines vivaces. - Bull. Soc. bot. Suisse. 78: 369-372.
-- 1968 b: Notes de cytotaxinomie sur quelques Avena vivaces. - Bull. Soc. Neuchât. sci. nat., 91: 105-117.
-- 1973 a: Nouvelles déterminations de nombres chromosomiques chez les Avoines vivaces. II. - Bull. Soc. Neuchât. Sci. nat. 96: 81-87.

GERVAIS, C. 1973 b: Contribution à l'étude cytologique et taxonomique des Avoines vivaces. - Denkschr. Schweiz. Naturf. Ges. 88: 1-166.
GOUAN, A. 1762: Hortus regius Monspeliensis. Lugduni.
GRAU, J. 1964: Zytotaxonomie der Myosotis- alpestris- und der Myosotis- silvatica-Gruppe in Europa. - Österr. Bot. Z., 111 (5): 561-617.
GRECESCU, D. 1898: Conspectul Florei Romaniei. Bucaresti.
GROSSHEIM, A.A. 1928: Flora Kavkasa. Bd. 1. Tiflis [russ.].
-- 1939: Flora Kavkasa. Bd. 1. Baku [russ.].
HACKEL, E. 1890: Ueber einige Eigenthümlichkeiten der Gräser trockener Klimate. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien, 40: 125-138.
HAUSMANN, F. 1854: Flora von Tirol, Innsbruck.
HAYEK, A. 1903: Über das Vorkommen von Avena planiculmis SCHRAD. in Steiermark. - Mitt. Naturw. Ver. Steiermark, 39: LXXIX-LXXXI.
-- 1932: Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. Bd. 3. Dahlem b. Berlin.
-- 1956: Flora von Steiermark, Bd. 2/2, Graz.
HEDBERG, I. 1961: Chromosome Studies in Helictotrichon BESS. - Bot. Not. 114 (4): 389-396.
HEGI, G. 1907: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. 1. München.
-- 1936: Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Bd. 1. 2. Aufl. München.
HENRARD, J.T. 1940: Notes on the Nomenclature of some Grasses. - Blumea, 3: 411-480.
HESS, H.E., E. LANDOLT & R. HIRZEL, 1967: Flora der Schweiz, Bd. 1, Basel & Stuttgart.
HEUFFEL, M.D. 1835: Plantarum Hungariae novarum vel non rite cognitarum Decas II. - Flora(Regensburg);18 (16): 244-245.
HOLUB, J. 1958: Bemerkungen zur Taxonomie der Gattung Helictotrichon BESS. In: I. KLAŠTERSKY: Philipp Maximilian OPIZ und seine Bedeutung für die Pflanzentaxonomie. Praha.
-- 1959 a: Die wichtigsten Ergebnisse des taxonomisch-chorologischen Studiums der tschechoslowakischen Helictotrichon-Arten. - Preslia. 31: 1-7.
-- 1959 b: Taxa et combinationes novae generis Helictotrichon BESS. apud. SCHULTES. - Preslia. 31: 50-51.

HOLUB, J. 1961: Taxonomische Studie über die tschechoslowakischen Arten der Gattung Avenochloa HOLUB. - Acta Mus. nation. Pragae, 17, B (5): 189-243.

-- 1962: Ein Beitrag zur Abgrenzung der Gattungen in der Tribus Aveneae: die Gattung Avenochloa HOLUB. - Acta Horti Bot. Prag. 1962: 75-86.

-- 1972: Neue oder wenig bekannte Pflanzen der ungarischen Flora. - Ann. Univ. Sci. Budapest. Sec. Biol. 14: 91-104

HOOKER, J.D. 1870: The Students Flora of British Islands. London.

HOOKER, W.J. 1821: Flora Scotica, ... Teil 2. London.

HOOKER, W.J. & J. SOWERBY, 1831: Avena planiculmis. - Suppl. Engl. Bot. 1: 2684.

HOST, N.T. 1809: Icones et descriptiones Graminium Austriacorum. Bd. 4. Vindobonae.

HUBBARD, C.E. 1973: Gräser, Beschreibung, Verbreitung, Verwendung. Stuttgart.

HUDSON, G. 1762: Flora Anglica. London.

-- 1798: Flora Anglica. 3rd ed. London.

HULTEN, E. 1927: Flora of Kamtchatka and the Adjacent Islands. Bd. 1. Stockholm.

JANCHEN, E. 1959: Catalogus Florae Austriae, 1/4, Wien.

-- 1963: Catalogus Florae Austriae. Ergänzungsh. 1. Wien.

JANCHEN, E. & H. NEUMAYER, 1942: Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. - Österr. Bot. Z., 91 (4): 209-298.

-- 1944 a: Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. II. - Österr. Bot. Z. 93 (1/2): 73-106.

-- -- 1944 b: Beiträge zur Benennung, Bewertung und Verbreitung der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands. III. - Österr. Bot. Z. 93 (3/4): 222-225.

JANKA, V. 1856: Beiträge zur Kenntnis der Flora von Siebenbürgen. - Österr. Bot. Wbl. 6:202-205.

JESSEN, C.F.W. 1863: Deutschlands Gräser und Getreidearten. Leipzig.

JORDANOV, D. 1963: Flora Reipublicae Popularis Bulgaricae. Bd. 1. Serdicae.

JUHL, H. 1952: Zytologische Untersuchungen an einigen Formen von Poa pratensis L. in Schleswig-Holstein. - Flora. 139: 462-476.

KERGUELEN, M. 1975: Les Gramineae (Poaceae) de la Flore Française ... - Lejeunia. N.S. 75: 1-343.

KERGUELEN, M. 1976: Miscellanea. - Optima-Newsletter. 3: 16-20.
KERNER, A. v. 1902: Avenastrum alpinum. In: C. FRITSCH: Schedae ad Floram Austro-Hungaricam. 9. Vindobonae.
-- 1878: Avena pseudoviolacea. - Österr. landw. Wbl. 4: 68.
KITAIBEL, P. 1863: Addimenta ad Floram Hungaricam. - Linnaea, 32: 309-310.
KOCH, W. D. 1907: Synopsis der deutschen und schweizer Flora. Bd. 3, Leipzig.
KOCZWARA, M. 1926: Über einige interessante Avenastrum-Sippen aus Podolien. - Österr. Bot. Z. 75 (10-12): 239-244.
KOMAROV, V. 1927: Flora peninsulae Kamtschatka. Bd. 1. Leninopoli.
KORSHINSKY, S. 1892: Plantas Amurenses in itinere anni 1891 collectas. - Acta Horti Petropol. 12(8): 287-431.
LEHMANN, E. 1906: Zur Kenntnis der Grasgelenke. - Ber. deutsch. bot. Ges., 24: 185-189.
LEEDER, F. & M. REITER, 1959: Kleine Flora des Landes Salzburg. Salzburg.
LINNE, C. 1753: Species plantarum. Holmiae.
LITARDIERE, R. 1950: Nombres chromosomiques de diverses Graminées. - Bol. Soc. Brot. 24: 79-87.
MALY, K. J. 1868: Flora von Steiermark. Wien.
MAUDE, P. F. 1939: The Merton Catalogue. A list of the chromosome numbers of species of British flowering plants. - New Phytol. 38 (1): 1-31.
-- 1940: Chromosome numbers in some British Plants. - New Phytol. 39 (1): 17-32.
MERXMÜLLER, H. 1952: Untersuchungen zur Sippengliederung und Arealbildung in den Alpen. - Sonderabdruck aus: Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. &-Tiere. 1952: 1-105.
MERXMÜLLER, H. & J. POELT, 1954: Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. - Ber. Bayer. Bot. Ges. 30: 91-101.
METCALFE, C. R. 1960: Anatomy of the Monocotyledons. Bd. 1. Gramineae. Oxford.
MEUSEL, H. 1943: Vergleichende Arealkunde. Bd. 1. und 2. Berlin-Zehlendorf.
MEUSEL, H., E. JÄGER & W. WEINERT, 1965: Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Text und Atlas. Jena.

MORARIU, I. & A. BELDIE, 1972: Helictotrichon. In: T. SĂVULESCU & E.T. NYARADY (Hgeb.): Flora Reipublicae Socialisticae Romania. Bd. 12. [Bucareşti].

MORTENSEN, H. 1952: Heutiger Firnrückgang und Eiszeitklima.- Erdkunde. 6: 145-160.

NIKLFELD, H. 1972: Der niederösterreichische Alpenostrand - ein Glazialrefugium montaner Pflanzensippen. - Jb. Ver. Schutz Alpenpfl. & -Tiere. 37: 42-94.

NYMAN, C.F. 1878-1882: Conspectus Florae Europaeae. Örebro Sueciae.

OPIZ, F. 1852: Seznam rostlin květeny české. Praha.

PACHER, D. 1881: Flora von Kärnten, I: Gefäßpflanzen. Klagenfurt.

PERRING, F.H. & S.M. WALTERS, 1962: Atlas of the British Flora, Norwich.

PILGER, R. 1938: Über die systematische Stellung und Nomenklatur einiger Gramineen-Gattungen. - Feddes Repert. spec. nov. regni veget. 45: 1-7.

PODPĚRA, J. 1904: Weitere Beiträge zur Phanerogamen- und Gefäßkryptogamenflora Böhmens. - Verh. zool.-bot. Ges., Wien. 54: 313-340.

POSPICHAL, E. 1897: Flora des Oesterreichischen Küstenlandes. Bd. 1. Leipzig & Wien.

POTZTAL, E. 1951 a: Anatomie und Morphologie der Granne von Arrhenatherum neumayerianum. - Bot. Jb. 75 (3): 315-320.

-- 1951 b: Anatomisch-systematische Untersuchungen an den Gattungen Arrhenatherum und Helictotrichon. - Bot. Jb. 75 (3): 321-332.

-- 1953: Die Anatomie der Gräser und ihre Bedeutung für die Systematik. - Ber. deutsch. bot. Ges. 66:(19)-(21).

PREISSMANN, E. 1885: Zur Flora der Serpentinberge Steiermarks. - Österr. Bot. Z. 35 (8): 261-263.

RACIBORSKIEGO, M. & W. SZAFER, 1919: Flora Polska. Bd. 1. Krakowie.

REESE, G. 1953: Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefäßpflanzen II. - Ber. deutsch. bot. Ges. 66: 66-74.

REICHENBACH, H.G.L. 1830: Flora Germania excursoria. Leipzig.

REICHENBACH, H. G. L. 1834: Agrostographia Germanica ... Die Gräser und Cyperoideen der deutschen Flora, Centuria I. Lipsiae.

RICHTER, K. [& M Gürke], 1890: Plantae Europeae. I. Leipzig.

RITER-STUDNICKA, H. 1957: Beitrag zur Flora von Bosnien und der Herzegowina. - Jb. biol. Inst. Univ. Sarajevo, 11 (1-2): 95-122.

ROEMER, J. J. & J. A. SCHULTES 1817: Avena. In: C. LINNE: Systema vegetabilium. Bd. 2. Stuttgardtiae.

ROSCHEWIZ, P. J. 1934: Avena. In: Flora SSSR. Bd. 2. Leningrad.

SAGORSKI, E. & G. SCHNEIDER: 1891: Flora Carpatorum Centralium. Leipzig.

SAINT-YVES, A. 1931: Contribution à l'étude des Avena sect. Avenastrum (Eurasie et Région Méditerranéene). - Candollea. 4: 353-504.

SAMPAIO, G. 1931: Flora Portuguesa. Porto.

SAUER, W. 1971: Zytologische Untersuchungen an Wildhafer-Sippen der Ostalpen. Helictotrichon petzense, H. parlatorei und H. x krischae. - Carinthia II. 80: 79-87.

-- 1975: Karyo-systematische Untersuchungen an der Gattung Pulmonaria (Boraginaceae): Chromosomen-Zahlen, Karyotyp-Analysen und allgemeine Hinweise auf die Entwicklungsgeschichte. - Bibl. Bot. 131: 1-85.

SAVAGE, S. 1945: A Catalogue of the Linnean Herbarium. London.

SCHINDLER, H. 1925: Schlüssel zur mikroskopischen Bestimmung der Wiesengräser im blütenlosen Zustand. Wien.

SCHÖNENBERG, R. 1971: Einführung in die Geologie Europas. Freiburg.

SCHOLZ, H. 1974: Liste der Gräser Libyens. - Willdenowia. 7: 41-458.

SCHRADER, H. A. 1806: Flora Germanica. Bd. 1. Gottingae.

SCHUR, P. J. F. 1866: Enumeratio plantarum Transsilvaniae. Vindobonae.

SIMONKAI, L. 1886: Enumeratio Florae Transsilvanicae vesculosae critica. Budapest.

SKALINSKA, M. 1963: Cytological studies in the flora of the Tatra Mts., Acta.Biol. Cracov. 6: 210.

SKALINSKA, M. & M. PIOTROWICZ, 1961: Further additions to chromosome numbers of Polish Angiosperms. - Acta Soc. Bot. Polon., 30: 463-489.

SMITH, J.E. 1804: Flora Britannica. Turici.
-- 1811: Account of several Plants, recently discovered in Scotland by Mr. George DON. - Linn. Soc. London 10: 335-337.
-- 1824: English Flora. Bd. 1. London.
SMITH, J.E. & J. SOWERBY, 1803: Avena pratensis. - Engl. Bot. 17: Nr. [1204].
-- -- 1806: Avena pubescens. - Engl. Bot. 23: Nr. [1640].
-- -- 1810: Avena planiculmis. - Engl. Bot. 30: Nr. [2141].
SOO, R. 1973: Synopsis systematico-geobotanica florae vegetationisque Hungariae. Bd. 5. Budapest.
TEPPNER, H. 1970: Karyotypen europäischer, perennierender Sippen der Gramineen-Gattung Anthoxanthum. - Österr. Bot. Z. 118: 280-292.
VIERHAPPER, F. 1898: Beitrag zur Gefässpflanzenflora des Lungau. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 48: 101-118.
-- 1899: Zweiter Beitrag zur Flora der Gefässpflanzen des Lungau. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 49: 395-422.
-- 1901 a: Dritter Beitrag zur Flora der Gefässpflanzen des Lungau. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 51: 547-593.
-- 1901 b: Über die morphologische Beschaffenheit und geographische Verbreitung der Arten Avenastrum pratense (L.) JESS., A. alpinum (SM.) FRITSCH und A. planiculme (SCHRAD.) JESS. In: E. V. HALASCY: XLV. und XLVI. Bericht der Section für Botanik. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 51: 747-748.
-- 1902: Avenastrum alpinum. In: C. FRITSCH: Schedae ad Floram exsiccatam Austro-Hungaricam. H. 9. Vindobonae.
-- 1906: Zur Systematik der Gattung Avena. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien. 56: 369-370.
-- 1935: Vorarbeiten zu einer pflanzengeographischen Karte Österreichs. XIV. Vegetation und Flora des Lungau (Salzburg). - Abh. zool.-bot. Ges. Wien. 16 (1): 1-289.
VILLARS, D. 1779: Prospectus de l'histoire des plantes de Dauphiné ... Grenoble.
WAHLENBERG, G. 1814: Flora Carpatorum Principalium. Göttingae.
WAISBECKER, A. 1891: Köszeg és vindékének edényes növenyei. Köszeg.
WIDDER, F.J. 1939: Helictotrichon conjungens. In: B. KUBART & B. LEISERING: Berichter über die dreiundfünfzigste Generalversammlung der deutschen botanischen Gesellschaft. - Ber. deut. bot. Ges. 57: (1)-(37).

ZAPAŁOWICZ, H. 1906: Conspectus Florae Galiciae criticus. Cracoviae.

ZIELONKOWSKI, W. 1973: Wildgrasfluren der Umgebung Regensburg. - Hoppea, 31: 1-245.

| Mitt. Bot. München 12 | p. 609 - 654 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# DIE CYTOLOGIE SÜDWESTMEDITERRANER SCROPHULARIA-ARTEN

von

J. GRAU

Die systematische Kenntnis der Gattung Scrophularia steht in einem deutlichen Mißverhältnis zu den in den letzten Jahren bekannt gewordenen cytologischen Daten. Das systematische Wissen beruht, mit Ausnahme einiger lokaler Bearbeitungen, im wesentlichen noch auf der unzureichenden Monographie STIEFELHAGENS (1910), die im Vergleich zu dem von BOISSIER in seiner Flora Orientalis (1875) erreichten Stand eher einen Rückschritt bedeutet. Im Gegensatz dazu erschienen in den letzten zwanzig Jahren zunehmend Arbeiten, die sich mit der Cytologie der Gattung beschäftigten. Den Anfang machte RODRIGUES (1956) mit Untersuchungen an S. canina s.l. 1962 folgte eine Arbeit von SHAW über nordamerikanische Arten mit einigen Vergleichszählungen altweltlicher Sippen. 1967 erschien von VAARAMA und HIIRSALMI eine zusammenfassende Studie, die alle bisherigen cytologischen Ergebnisse in Verbindung mit zahlreichen Neuzählungen zu einem Gesamtbild zu vereinigen suchte. CARLBOM (1969) griff alle bisherigen Ergebnisse auf und versuchte zu generellen Schlüssen über die Zusammenhänge in der Gattung zu kommen. 1970 publizierte VAARAMA mit LEIKAS eine zweite Serie von Zählungen, jedoch ohne sie zu kommentieren. Im gleichen Jahr wurden erstmals (LALL 1970) auch mehrere Zählungen orientalischer Arten bekannt. 1976 schließlich erschien ein cytologischer Vergleich himalayischer Arten mit alpinen Arten von VASUDEVAN, der z.T., auch der Gattung Scrophularia gewidmet ist.

Durch die genannten Arbeiten sowie durch einige Einzelzählungen liegen nun für etwa 60 - 70 Arten die Chromosomenzahlen vor (diese Ungenauigkeit erklärt sich durch die z. T. unsichere Artabgrenzung und durch ungeklärte Synonymieverhältnisse); es ist dies etwa ein Drittel des Gesamtartenbestands der Gattung. Weniger bekannt sind die Chromosomenzahlen der Arten aus dem asiatischen Zentrum der Gattung, eine weitere Beschäftigung mit der Cytologie der europäischen Arten erscheint jedoch kaum noch interessant. Diesem Eindruck muß folgendes entgegengestellt werden. Die oben erwähnte mangelnde Kenntnis der Gattung hat zur Konsequenz, daß nicht alle der bisherigen Zählungen vorbehaltlos akzeptiert werden können. Zahlreiche der bisher gezählten Arten wurden nur von Gartenherkünften untersucht. Das Problem liegt dabei weniger in der meist ungewissen Originalherkunft, die mir, soweit sich keine cytogeographischen Überlegungen daran anschließen, weniger wichtig zu sein scheint, als vielmehr in der mangelhaften Identifizierung der Arten und der vorbehaltlosen Übernahme von Gartennamen. Beim Fehlen von Belegexemplaren kann dies zu nicht korrigierbaren Fehlangaben führen. Bei der Besprechung der einzelnen Arten werde ich auf solche Fälle hinweisen. Es vermindert sich auf diese Weise die Anzahl mit endgültig festliegender Chromosomenzahl beträchtlich. Es fehlen aber auch immer noch die Zahlen für einige seltenere europäische Arten. Auch eine Klärung der cytologischen Zusammenhänge ist gerade wegen der Vielzahl der Zahlenangaben (oft verschieden für die gleiche Art) noch nicht erfolgt. Unterschiedliche Zahlenangaben haben wohl teilweise ihre Ursache in der Kleinheit und damit schwierigen Erkennbarkeit der Chromosomen (Verklebungen, störende Granulierungen des Plasmas) besonders bei den polyploiden Arten. Gerade bei ungenügender Vertrautheit mit den cytologischen Verhältnissen hat dies sicherlich zu Fehlzählungen geführt.

Alle diese Gründe zeigen, daß cytologische Untersuchungen an Scrophularia auch über die orientalischen Arten hinaus notwendig sind. Die hier dargestellten Ergebnisse beruhen auf einer über zehn Jahre langen Beschäftigung mit der Gattung besonders auch in systematischer und taxonomischer Weise. Pflanzen von etwa dreihundert Herkünften konnten bisher kultiviert, morphologisch analysiert und gezählt werden. Die Präparation somatischer Metaphaseplatten erfolgte in üblicher

Weise aus Wurzelspitzen in Orcein-Färbung nach unterschiedlich langer Vorbehandlung in Hydroxichinolin. Belegexemplare befinden sich in der Botanischen Staatssammlung München; in zahlreichen Fällen wurden Exsiccate der kultivierten Arten ausgegeben. Behandelt werden hier zunächst europäische und nordafrikanische Arten aus dem Bereich der Sektion Anastomosantes Stiefelh., Subsektion Scorodoniae (Benth.) Stiefelh., ohne daß damit diese unzureichende Gliederung in dieser Form endgültig akzeptiert werden soll. Eine Reihe der hier veröffentlichten Ergebnisse, im wesentlichen Chromosomenzahlen aber auch einige systematische Details, sind in die Bearbeitung der Gattung in Flora Europaea III eingegangen.

Einen ersten Überblick über die untersuchten Arten gibt nachstehende Liste. Die eigenen Ergebnisse werden eventuellen früheren Zählungen gegenübergestellt. Bei S. nodosa, S. scopolii und S. umbrosa, deren Chromosomenzahlen eindeutig geklärt sind, wird auf eine vollständige Zitierung aller früheren Zählungen, soweit sie eindeutig sind, verzichtet. Im übrigen bedeuten die Indices (1) SHAW 1962, (2) VAARAMA und HIIRSALMI (1967), (3) VAARAMA und LEIKAS (1970); weitere Angaben sind mit Autor und Jahreszahl angegeben. Die Zahlenangaben wurden einheitlich auf diploides Niveau gebracht.

In der Anordnung der Arten ist eine gewisse Gruppierung vorgenommen worden, die meist näher verwandte Arten einander zuordnet. Am Anfang stehen zwei jeweils isolierte Arten (S. nodosa und S. aestivalis), es folgt eine kleine Gruppe wohl näherstehender Arten (S. herminii bis S. scopolii); die relativ feuchtigkeitsliebenden Arten (S. umbrosa bis S. lyrata) bilden eine Gruppe die sich eng an die folgenden, meist südwesteuropäischen Arten (S. scorodonia bis S. trifoliata) anschließt. Es folgen einige kanarische Arten (S. glabrata bis S. calliantha) die ebenso eng zu den südwesteuropäischen Arten gehören wie auch die taxonomisch am unzureichendsten bearbeiteten nordafrikanischen Sippen. Den Schluß machen die beiden einjährigen, jeweils isoliert stehenden Arten S. peregrina und S. arguta.

Bei der Behandlung der einzelnen Arten sind Synonyme aufgeführt, soweit sie neu sind. Für die beiden bisher weitgehend unbekannten Arten S. lyrata und S. pseudoauriculata wird auch das untersuchte Herbarmaterial zitiert.

| Art | eigene Zählung 2n = | frühere Zählung 2n = |
|---|---|---|
| S. aestivalis Griseb. | 44 | - |
| S. nodosa L. | 36 | 36 (1, 2) |
| S. herminii Hoffmanns. & Link | 42 | ca. 52 (2) |
| S. scopolii Hoppe | 26 | 26 (2, 3) |
| S. alpestris Gay ex Benth. in DC. | 68 | 72 (3) |
| S. umbrosa Dumort. | 26, 52 | 26 (2, 3), 52 (2), 42(Podlech & Dieterle 1969) |
| S. pseudoauriculata Sennen | 84 | - |
| S. auriculata L. | 84 + 0-6 B | ca. 40, ca. 78, 78 (2), 84, 86 (3), 78 (Gadella & Kliphuis 1966), 80 (Maude 1939, 1940) |
| S. lyrata Willd. | 58 | - |
| S. scorodonia L. | 58 | 60 - 80 (2), 60 (2) |
| S. laevigata Vahl | 58 | - |
| S. sciophila Willk. | 58 | 26 (2) |
| S. pyrenaica Benth. in DC. | 58 | 60 - 70, 68 (2) |
| S. reuteri Daveau | 58 | - |
| S. schousboei Lange in Willk. | 60 | - |

| | | |
|---|---|---|
| S. sublyrata Brot. | 58 | - |
| S. grandiflora DC. | 58 | 58 (1), 60 (3) |
| S. sambucifolia L. | 58 | 56 - 58 (1), 54 ± 2 (2), 56 (Palomeque Messia et al. 1976) |
| S. trifoliata L. | 58 | ca. 80 (Contandriopoulos 1962) |
| S. glabrata Ait. | 58 | 56 (2, 3, Larsen 1960, Borgen 1974), 60 (Cagnieu et al. 1973) |
| S. smithii Wydl. | 58 | 60 (2) |
| S. calliantha Webb & Berth. | 58 | 56 (2, Michaelis 1964) |
| S. hispida Desf. | 58 | - |
| S. aquatica L. var. laxa Maire | 58 | - |
| S. peregrina L. | 36 | 36 (1, 2, 3, Lall 1970) |
| S. arguta Ait. | 58 | ca. 60 (3) |

1. Scrophularia aestivalis Griseb.

Abb.: 11

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 69
Bulgarien, Bez. Sofia, Rila Geb., Marica-Tal, oberhalb Raduil bei Borovec, 1250 m
leg. MERXMÜLLER & ZOLLITSCH 24 259 2n = 44

Sc - 226
Griechenland, Makedonien, Olymp
leg. ERBEN 2n = 44

Diese balkanische Art konnte an zwei Populationen aus verschiedenen Teilen des Areals untersucht werden. Beide stimmen sowohl morphologisch wie auch cytologisch völlig überein. S. aestivalis schließt sich wohl an einige orientalische Arten an (S. divaricata, S. oxysepala).

2. S. nodosa L.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 52
Italien, Prov. Firenze
Vallombrosa, leg. GRAU 2n = 36

Für S. nodosa ergeben sich keine Zweifel über ihre Chromosomenzahl. Es wird daher hier nur eine Zählung zur weiteren Bestätigung angeführt.

3. S. herminii Hoffmanns. & Link

Abb.: 11

Sc - 244
Spanien, Sierra de Gredos, Puerto de la Peña Negra oberhalb Navacepeda, leg. MERXMÜLLER & LIPPERT 29 515 2n = 42

Für S. herminii existiert erst eine Zählung an Gartenmaterial mit ca. 2n = 52. Für Pflanzen aus dem spanischen Teil des Areals ergab sich eindeutig 2n = 42. S. herminii stellt sich somit nicht nur morphologisch sondern auch cytologisch außerhalb der übrigen iberischen Arten, die hier behandelt wer-

den. Vielleicht bestehen etwas engere Beziehungen zu S. scopolii bzw. S. alpestris.

4. S. scopolii Hoppe

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 63
Polen, Kraków, Zubrzyca Górna
pr. Nowy Targ, leg. ORZESZKOWSKA 2n = 26

S. scopolii ist eine weitere Art, deren Chromosomenzahl eindeutig feststeht. Die früheren Angaben konnten bestätigt werden.

5. S. alpestris Gay ex Benth. in DC.

Abb.: 11

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 12
Spanien, Prov. Oviedo
Puerto Ventana, leg. GRAU 2n = 68

Sc - 13
Spanien, Prov. Lerida
Esterri de Aneo, leg. GRAU 2n = 68

Sc - 14
Spanien, Prov. Lerida
Puerto de la Bonaigua, leg. GRAU 2n = 68

S. alpestris ist nahe mit S. scopolii verwandt. Die Unterschiede zwischen beiden Arten sind gering aber konstant (Blattgestalt, Berandung der Kelchzipfel). Bei GUINOCHET und VILMORIN (1975) geht S. alpestris (ohne Erwähnung als Synonym!) ganz in S. scopolii auf. Dies geschieht sicherlich zu Unrecht. Neben den oben erwähnten Eigenschaften unterscheidet sich S. alpestris auch noch beträchtlich durch die Chromosomenzahl von S. scopolii. Pflanzen aus beiden Flanken des Areals, den Pyrenäen und den kantabrischen Gebirgen, besitzen 2n = 68 Chromosomen. Vielleicht lassen sich die Beziehungen der beiden nahe verwandten aber cytologisch stark verschiedenen Arten in ähnlicher Weise deuten wie im Fall von S. pseudoauriculata und S. lyrata (siehe unten). S. alpestris

könnte demnach ein amphidiploider Bastard zwischen S. scopolii (2n = 26) und einer weiteren Art mit 2n = 42 sein (an S. herminii oder entsprechende Sippen könnte hier gedacht werden). Die Zählung von 2n = 72 für S. alpestris liegt zwar in der richtigen Größenordnung, scheint mir aber nicht ganz zutreffend.

6. Scrophularia umbrosa Dum.

Abb.: 1, Karte 1

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 87
Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Reg. Bez. Köln, Kreis Bergheim, Altwasser der Erft zw. Bedburg und Kaster
leg. DIETRICH 2n = 52

Sc - 88
Deutschland, Nordrhein-Westfalen, Reg. Bez. Köln, Kreis Bergheim, östl. Stadtrand von Bedburg
leg. DIETRICH 2n = 52

Sc - 114
Deutschland, Baden-Württemberg
Heidelberg
leg. BUTTLER 2n = 52

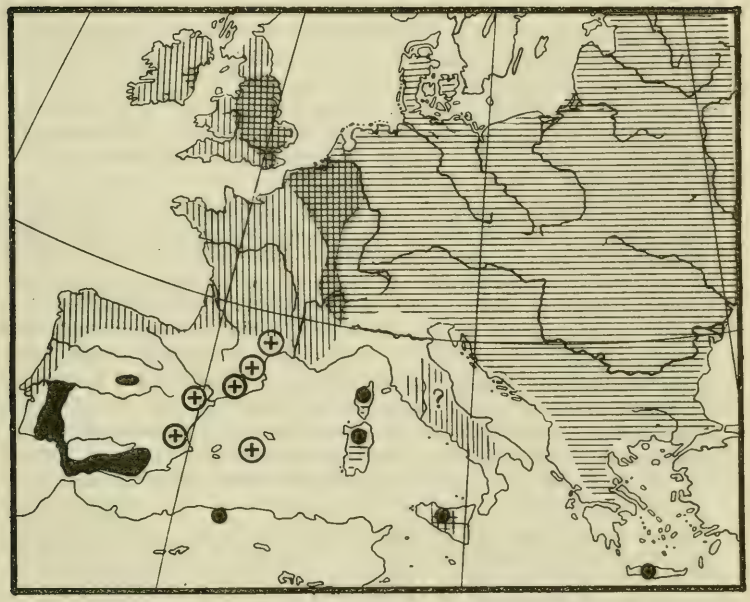
Sc - 86
Deutschland, Hessen, Kreis Gelnhausen
Wirtheim, Ufer der Bieber
leg. BUTTLER 2n = 52

Sc - 116
Deutschland, Bayern, Dachau
feuchte Gräben
leg. GRAU 2n = 52

Sc - 62
Rumänien, Cluj, Raion Odorkei,
Vlahita
leg. - 2n = 26

Sc - 59
Polen, Breslau, Opole Jaryszów
p. Strzelce Opolskie
leg. CIACIURA 2n = 26

Sc - 23
Afghanistan, Prov. Kapisa, oberes Panjir-Tal, Pasian, 2800 m.
leg. PODLECH 2n = 52




Karte 1: Übersicht der ungefähren Verbreitung von

S. umbrosa
S. auriculata
S. lyrata
S. pseudoauriculata

S. umbrosa gehört zu den wenigen Arten, deren Chromosomenzahl eindeutig geklärt ist. Lediglich die Angabe von 2n = 42 bei PODLECH und DIETERLE (1969) für S. robusta Pennell - einem Synonym zu S. umbrosa - weicht ab. Pflanzen von etwa gleicher Herkunft (Sc - 23) wurden von mir mit 2n = 52 gezählt; möglicherweise liegt der abweichenden Angabe ein Druckfehler zugrunde.

Die beiden mehrfach belegten Chromosomenrassen (2n = 26 und 52) lassen bisher keine sinnvolle Verteilung über das Gesamtareal erkennen. Weitere Untersuchungen, basierend auf einem möglichst dichten Fundortsnetz sind bei der in den Details (z.B. Staminodium) vielgestaltigen Art notwendig. VAARAMA und HIIRSALMI (1967) interpretieren die Pflanzen mit 2n = 52 als Bastarde der diploiden Form mit S. auriculata (nach ihrer Zählung n = 13 x n = 39). Diese Erklärung ist aus mehreren Gründen unwahrscheinlich. Erstens spricht die Schwierigkeit einer morphologischen Trennung der beiden Chromosomenrassen wohl eher dafür, in den Pflanzen mit 2n = 52 eine autotetraploide Form zu sehen. Zweitens lassen die beiden ungeraden haploiden Zahlen der vermuteten Ausgangsarten kaum ein ausbalanciertes Hybridprodukt erwarten. Schließlich ist die korrekte Chromosomenzahl von S. auriculata sicherlich nicht n = 39, sondern n = 42. Eine Addition müßte demnach zu 2n = 55 führen. Ich möchte daher annehmen, daß falls durch Hybridisierung wirklich Pflanzen mit 2n = 52 entstanden sind (angegeben wird 2n = ca. 52), hier eher Selbstbestäubung und Verschmelzung unreduzierter Gameten vorgelegen hat. S. umbrosa ist weit über Europa verbreitet (Karte 1), erreicht aber nicht (mehr ?) die iberische Halbinsel. In Norditalien wird der Südrand der Alpen nicht überschritten; in der Poebene sowie im Nordapennin fehlen daher S. umbrosa genauso wie S. auriculata und die übrigen feuchtigkeitsliebenden Arten. Sie werden dort durch S. nodosa ersetzt. Auf dem Rest der Halbinsel ist das Vorkommen von S. umbrosa fraglich, auf Sardinien und Korsika ist sie jedoch nachgewiesen. Nach Osten ist das Areal sehr stark ausgeweitet (z.B. bis Afghanistan), nach Süden jedoch aufgelockert, da geeignete feuchte Standorte seltener sind.

7. Scrophularia pseudoauriculata Sennen, Ann. Soc. Lyon 69 : 108 (1923), Bol. Soc. Cienc. Nat. 29 : 78 (1930).

Abb.: 3, 4, 5, 11, Karte 1

Typus: Tarragone, Cambrils, ruisseau, Pl. d'Esp. No. 3742, 17.4.1919, F. SENNEN (BC, Lectotypus)

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 243
Spanien, Prov. Gerona, Lago Bañolas
leg. GRAU 2n = 84

Sc - 38
Spanien, Prov. Valencia, an Wassergräben bei Alcudia d. C. an der Straße Játiva - Albacete östl. Jávita, leg. GRAU 2n = 84

Sc - 185
Spanien, Prov. Castellón, Morella - La Cenia
leg. MERXMÜLLER & GLEISNER 2n = 84

Untersuchtes Herbarmaterial:

Spanien:
Tarragone: Cambrils, ruisseau, 17.4.1919, F. Sennen, Pl. d'Espagne No 3742 (BC) - Catalogne, Caselldefels, fossés, 6. 1916, F. Sennen (BC) - Tarragona, fossés d'irrigation, 11.6. 1909, F. Sennen (BC) - Barcelone, Castelldefels, fossés, 12.6. 1924, F. Sennen (BC) - Prov. Gerona, Lago Bañolas, 23.5.1975, K.P. Buttler Nr. 19654 (Herbar Buttler).

Balearen:
Menorca, baranco de S. Juan et d'Algendar, 30 - 50 m, 19.4. & 8.5.1885, Porta & Rigo (M) - Mallorca, 12. 9. 1954, Palau Ferrer Nr. 656 (COI).

Frankreich:
Montpellier, comm. Zwakh 1847 (M).

Von Sennen wird die Art außerdem noch von Tibidabo, dem Berghang westl. von Barcelona angegeben.

S. pseudoauriculata steht morphologisch der hauptsächlich süd- und zentralspanischen S. lyrata nahe. Von ihr unterscheidet sie sich durch das völlige Fehlen nichtdrüsiger

Haare, den deutlich geflügelten Stengel, die größeren basalen Zipfel der spitzeren Blätter, die schwächer braun-membranösen Brakteen, die grünlicheren Blüten, das querelliptische Staminodium und die Chromosomenzahl 2n = 84 (Abb. 1).

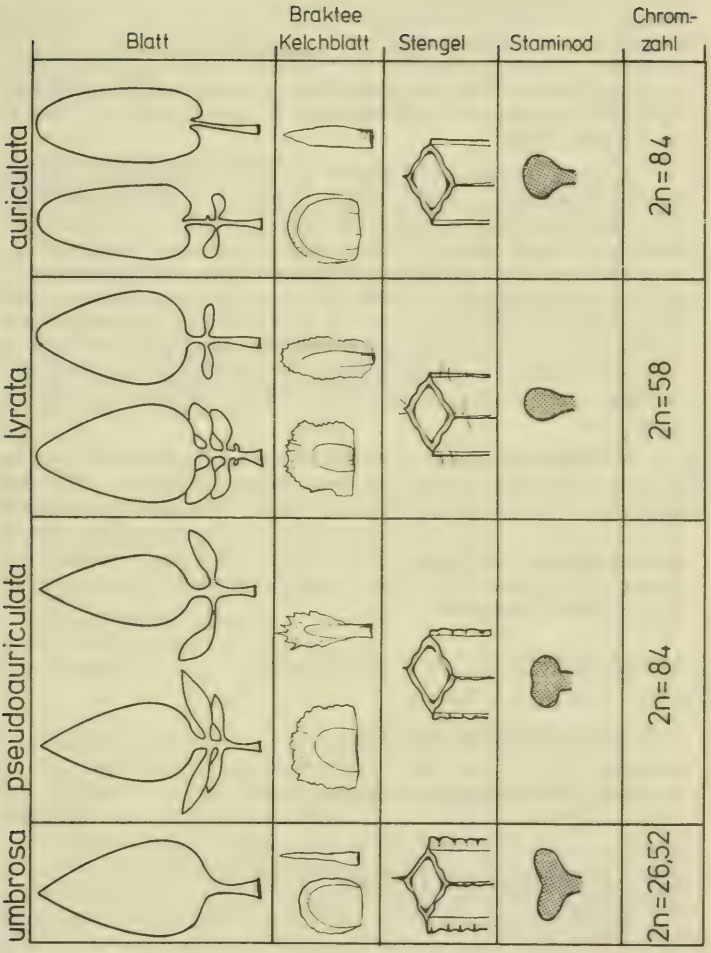
Von der nordiberischen, atlantisch-westeuropäischen S. auriculata ist S. pseudoauriculata durch die wesentlich stärker lyrat zerteilten spitzeren Blätter, den stärker geflügelten Stengel, die stärker braun-membranösen Brakteen, die grünlicheren Blüten und das meist breitere Staminodium getrennt (Abb. 1).

Im Vergleich mit S. umbrosa fallen die geteilten Blätter, der etwas schwächer geflügelte Stengel, die braunhäutigen Brakteen und die Chromosomenzahl auf. Gemeinsam sind beiden Arten die Kahlheit, die stärkere Tendenz zur Flügelung des Stengels, die spitzeren Blätter und die grünlicheren Blüten (Abb. 1).

Überraschend ist die Chromosomenzahl von S. pseudoauriculata. Im Gegensatz zu S. lyrata (2n = 58) besitzt sie wie S. auriculata 2n = 84 Chromosomen. Ein morphologischer Vergleich zeigt jedoch, daß die Beziehungen zu S. lyrata stärker sind als zu S. auriculata; dies wenigstens soweit man in einem so engen Verwandtschaftsbereich überhaupt eine Entscheidung über engere oder weitere Zusammengehörigkeit treffen kann. Es erhebt sich die Frage, wie die so stark heterogenen Chromosomenzahlen 2n = 84, 2n = 58 und 2n = 26 bzw. 52 in einen sinnvollen Zusammenhang gebracht werden können. Die morphologische Analyse (vergl. Abb. 1) macht eine amphidiploide Entstehung von S. pseudoauriculata aus Pflanzen, die S. lyrata und S. umbrosa sehr nahestehen oder vielleicht aus den vorliegenden Arten selbst, sehr wahrscheinlich. Es ist dabei unerheblich, welche der beiden Chromosomenrassen von S. umbrosa als Ausgangspunkt gewählt wird. Im Falle der tetraploiden Form müßte ein reduzierter Gamet, im Falle der diploiden ein unreduzierter Gamet zur Kreuzung geführt haben. Der Kreuzungspartner mit 2n = 58 müßte allerdings unreduziert geblieben sein.

---

Abb. 1: Vergleichende Darstellung der wichtigsten Merkmale von S. umbrosa, S. pseudoauriculata, S. lyrata und S. auriculata


umbrosa
pseudoauriculata
lyrata
auriculata
Blatt
Braktee
Kelchblatt
Stengel
Staminod
Chrom-
zahl
2n=26,52
2n=84
2n=58
2n=84

Hybride zwischen verschiedenen Scrophularia-Arten sind augenscheinlich möglich (GODDIJIN & GOETHART 1913). Im Verwandtschaftsbereich von S. scorodonia gelang es (GRAU unpubl.) den Bastard zwischen S. scorodonia (2n = 58, Gamet unreduziert, Mutterpflanze) und S. auriculata (2n = 84, Gamet reduziert, Vaterpflanze) mit 2n = 100 zu bilden. Es entstanden mehrere fertile Pflanzen. Zukünftige Versuche müssen zeigen, ob solche Kreuzungen auch zwischen S. lyrata und S. umbrosa möglich sind.

Im Kern ihres Areals (Karte 1), also in Katalonien und auf den Balearen, ist S. pseudoauriculata äußerst einheitlich. Die Pflanzen aus der Gegend von Játiva weichen durch weniger kräftigen Wuchs, kleiner Blätter und schwächere basale Blattsegmente ab. Die sehr alten Aufsammlungen von Montpellier fallen durch stumpfere Blätter mit etwas kürzeren basalen Blattsegmenten auf, sind aber noch S. pseudoauriculata zuzurechnen. Augenscheinlich hat in Südfrankreich eine Introgression in S. auriculata stattgefunden; die stärker lyraten Blätter mancher südfranzösischer auriculata-Populationen deuten darauf hin.

SENNEN bezeichnet in keiner seiner Publikationen eine der genannten Aufsammlungen als Typ. Auch der Hinweis "Pl. d'Espagne No. 3742" legt den Typ nicht fest, da diese Numerierung für verschiedene Fundorte und -daten verwendet wurde. Die Aufsammlung aus Tarragona erscheint mir nach Jahreszahl und Etikettierung unter den in Barcelona liegenden Pflanzen als Lectotyp am besten geeignet.

8. Scrophularia auriculata L.

Abb.: 1, 4, 6, 11, Karte 1

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 105
England, Cambridgeshire, Wicken Fen
leg. WALTERS 2n = 84

Sc - 95
England, Somerset, a.d. Straße zw. Chard und Honton
leg. ZOLLITSCH 2n = 84

Sc - 54
Frankreich, Bretagne, Finistère, südl. Brignogan
leg. LEUZE & DOPPELBAUR 2n = 84

Sc - 55
Frankreich, Alpes Maritimes, Grasse,
bords du canal
leg. GAVELLE 2n = 84

Sc - 100
Frankreich, Haute Marne
Montigny le Roi
leg. - 2n = 84

Sc - 146
Frankreich, Basses Pyrénées, nordöstl.
Pau
Leg. GRAU 2n = 84

Sc - 2
Spanien, Prov. La Coruña, westl.
Santiago de Compostela
leg. GRAU 2n = 84
\+ 0-5 B

Sc - 17
Portugal, Beira Alta, Serra de Estrêla, bei
Manteigas
leg. GRAU 2n = 84

Sc - 16
Portugal, Estremadura
Sumpf östl. Setubal
leg. GRAU 2n = 84
\+ 0-6 B

Für S. auriculata existiert, soweit die verworrenen Nomenklaturverhältnisse eine Identifizierung möglich machen, eine Reihe heterogener Chromosomenzahlen. 2n = 78 ist die häufigste der exakt angegebenen Zahlen, 2n = 84 findet sich einmal, ebenso 2n = 80 (siehe hierzu Tabelle 1). Alle neun von mir gezählten Populationen aus nahezu dem gesamten Areal, besassen einheitlich 2n = 84 Chromosomen. In einigen Fällen (so bei Sc-16 mit 0 bis 6 und bei Sc-2 mit 0 bis 5) konnte eine unterschiedliche Anzahl von B-Chromosomen festgestellt werden. Die Uneinheitlichkeit der Zahlenangaben ist wahrscheinlich auf die

technischen Schwierigkeiten beim Zählen der sehr kleinen Chromosomen zurückzuführen. Ich bin überzeugt, daß 2n = 84 die korrekte Zahl für S. auriculata ist. Es spricht dafür auch die zahlenmäßige Übereinstimmung mit S. pseudoauriculata. Diese Übereinstimmung kann gleichzeitig ein Hinweis auf die Entstehung dieser Chromosomenzahl und damit von S. auriculata sein. Bisher war es nicht möglich, etwas über die cytologischen Beziehungen der morphologisch zu den übrigen westmediterranen Arten (mit der Basis x = 29) gehörenden S. auriculata auszusagen. Die besonders bei primitiven orientalischen Arten öfter zu beobachtende Basis x = 7 (häufiger ausgeprägt in augenscheinlich hexaploiden Arten mit 2n = 42), ließ S. auriculata als hochpolyploide Art der gleichen Basis erscheinen. Sie hätte demnach als einzige Art den euploiden Zustand bewahrt, während alle anderen Arten in noch ungeklärter Weise cytologisch stärker abgeleitet wären. Das Auftreten der gleichen Chromosomenzahl bei S. pseudoauriculata und die große Wahrscheinlichkeit ihrer Entstehung durch Allopolyploidie, legt es uns nahe, auch für S. auriculata eine ähnliche Herkunft anzunehmen. Die Ausgangsarten müßten wenigstens in cytologischer Hinsicht wie S. lyrata und S. umbrosa gebaut gewesen sein. Aus morphologischen Gründen ist eine solche Deutung nicht unwahrscheinlich, wie die relativ große Ähnlichkeit der hier in Zusammenhang gebrachten vier Arten zeigt (Abb. 1).

Die Verbreitung von S. auriculata ergibt sich aus Karte 1. Möglicherweise wird Zentralitalien als östliche Arealgrenze noch erreicht. Das Vorkommen auf Sizilien ist gesichert. S. auriculata ist nicht völlig einheitlich. Die englischen Pflanzen sind bisweilen schwach behaart, die südfranzösischen mit größeren basalen Blattsegmenten versehen (vergl. S. pseudoauriculata).

9. Scrophularia lyrata Willd.

Syn.: S. subverticillata Moris
S. oblongifolia Loisel.
S. cretica Boiss. & Heldr.
S. auriculata L.
ssp. major Lange in Willk. & Lange
S. auriculata L.
ssp. minor Lange in Willk. & Lange
var. ß pubescens Lange in Willk. & Lange

Abb.: 1, 3, 4, 6, 12, Karte 1

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 240
Sardinien, Prov. Sassari, zwischen Calangianus und Tempio bei Nuchis, Bachbett des F. Lascia
leg. ERBEN 2n = 58

Sc - 31
Spanien, Prov. Malaga, Tal des Guadiaro westl. Ronda, feuchter Graben
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 32
Spanien, Prov. Malaga, Straße c 339 westl. Ronda kurz vor der Abzweigung nach Grazalema, feuchter Graben
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 33
Spanien, Prov. Malaga, Cuevas del Becerro nordöstl. Ronda, Bachufer
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 141
Spanien, Prov. Huelva, a.d. Straße Fregenal de la Sierra zur port. Grenze, bei Encinasola
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 145
Spanien, Prov. Avila, Sierra de Gredos bei Navaredondilla
leg. GRAU 2n = 58

Untersuchtes Herbarmaterial:

Algerien:
Alger, 3. 1849, Reuter (G) - Oued Sidi el Kabi, prés Blideh, Prov. d'Alger, 13.7.1854, ? (G).

Spanien:
Matriti ad Manzanares, 1841, Reuter (G) - pr. Matritum, 1841, Reuter (G) - Prov. Cáceres, Straße Valdehucal zum Embalse de Valdecañas, 28.8.1974, Merxmüller & Lippert, 29668 (M) - Puerto Santa Maria, 2.4.1849, Bourgeau, Pl. d'Espagne (G) - Algeciras, 25.4.1873, Winkler (M) - Algeciras, 1887, Reverchon (G) - Estepona, Boissier (G) - Prov. Malaga, Guadaleón

unterhalb Ronda, 11. 5. 1925, Zerny (W) - Ronda, 400 m, 1890, Willkomm, Reverchon 524 (M) - Grazalema, 12. 6. 1890, Willkomm 524 (G, W) - Prov. Malaga, Straße Ronda - Grazalema östl. d. Río Guadalcobacin, 28. 5. 1969, Merxmüller & Lippert 25 340 (M) - pr. Casarabonela, 7. 6. 1879, Huter, Porta & Rigo 1035 (G) - Galera près Huescar, prov. de Granada, 16. 6. 1894, Saint-Lager (G) - Barranco de Río Segura, Granada, 1500 m, 7. 1906, Reverchon 524 (G) - Jaen, 5. 5. 1852, Lange (G) - Velez-Rubio, 500 m, 6. 1899, Reverchon 524 (G) - Huéneja, Sra Nevada, 900 m, 1933, Sennen, Pl. d'Espagne 9032 (G) - San Juan de Alcaráz, 1. 7. 1850, Bourgeau, Pl. d'Espagne 810 (G) - Spanien, 7. 1896, Tavary (COI).

Portugal:
Alto Alentejo, Elvas Varche, Quinta de Santa Rita, 25. 4. 1954, Guerra 195 (COI) - Vila Velha de Rodas, Alto Alentejo, 21. 6. 1959, Fernandes, Matos & Garmento 6939 (COI) - Arred de Faro, Atalaia, 8. 1882, Guimaraes (COI) - Faro, Ribeiro do Marduil, Guimaraes, Pl. exs. Algarb. 68 (COI) - Faro, Ribeiro do Laranjul, Guimaraes, Pl. exs. Algarb. 96 (COI) - Faro, 6. 1887, Moller (COI) - Algarve, Tavira, 6. 1887, Moller (COI) - Faro, Marxil, 6. 1889, Brandeiro, Fl. Lus. 1661 (COI).

Korsika:
Bastia, 1845, Bernard (G) - Bastia, 1867, Pittoni (W) - Ruisseau de Taga près de Bastia, 7. - 21. 6. 1867, Mabile (W).

Sardinien:
Tempio, 1. - 4. 8. 1882, Reverchon 303 (G) - Tempio, 10. 7. 1882, Reverchon (W).

Sizilien:
prope Ficarozzi, 18. 4. 1855, Huet de Pavillon (G).

Kreta:
Nomos Chanion, Ep. Apokoronou, 2 km NE Armeni, 8. 4. 1971, G. & W. Sauer 12 546 (M).

Diese Art mit westmediterranem Zentrum ist schon lange bekannt, mehrmals von den verschiedensten Autoren beschrieben und doch immer wieder mit der nahe verwandten S. auriculata verwechselt worden. Die Abbildung von WILLDENOW - nach einer Pflanze portugiesischer Herkunft - trifft die Art in allen Einzelheiten und hätte zur Klarlegung völlig ausreichen

müssen. Dennoch wurde sie 1827 einmal von Sardinien als S. subverticillata Moris und von Korsika als S. oblongifolia Loisel. neubeschrieben. In beiden Fällen liegt mir kein Originalmaterial vor; da aber S. lyrata auf beiden Inseln anzutreffen ist und die Beschreibung eindeutig auf sie zutreffen, halte ich eine Übereinstimmung für sicher. Das gleiche gilt für das östliche Vorkommen der Art von Kreta, von dort als S. cretica Boiss. & Heldr. beschrieben. Pflanzen von der iberischen Halbinsel werden normalerweise S. auriculata L. genannt, bzw. tragen eines der mehr oder weniger zutreffenden Synonyme dieser Art. Bei WILLKOMM und LANGE ist S. auriculata in verschiedene Untereinheiten aufgeteilt, wobei die ssp. major Lange ex Willk. & Lange sowie die ssp. minor Lange ex Willk. & Lange var. pubescens Lange ex Willk. & Lange eindeutig S. lyrata entsprechen. Stiefelhagen faßt alle erwähnten Namen unter S. auriculata zusammen, S. oblongifolia erscheint bei GUINOCHET und VILMORIN (Flore de France II) für die Pflanzen korsischer Herkunft. In Flora Europaea III werden S. lyrata und S. subverticillata in Anmerkungen erwähnt, S. cretica und S. oblongifolia zu S. auriculata gezogen. Das Areal von S. lyrata (Karte 1) umfaßt Südportugal, Zentral- und Südspanien, einzelne Funde auf Sardinien, Korsika, Sizilien (Vorkommen auf dem festländischen Italien sind bisher noch ungewiß), Kreta und in Nordafrika (Algerien), dort meist S. laevigata Vahl genannt.

Die Pflanzen der sechs untersuchten Herkünfte (5 aus Spanien, eine aus Sardinien) besitzen einheitlich 2n = 58 Chromosomen, weichen damit deutlich von S. auriculata und S. pseudoauriculata ab und schließen sich an die meisten großblättrigen spanischen Scrophularien eng an.

Neben den bei S. pseudoauriculata erwähnten Merkmalen, fällt bei S. lyrata noch die eigenartige braun-trockenhäutige Berandung aller Brakteen des Inflorszenzbereichs auf. Im Verein mit den ebenfalls breit braun-berandeten Kelchzipfeln geben sie den durch die kurzen Blütenstiele auffallend dichten Inflores-zenzen ein sehr charakteristisches Aussehen.

10. S. scorodonia L.

Abb.: 12

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 5
Portugal, Serra de Monchique
Monchique - Foia,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 43
Portugal, Serra de Estrêla
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 7
Spanien, Prov. Malaga, Sierra Bermeja
Straße Ronda - San Pedro de Alcántara,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 10
Spanien, Prov. León
Peñarrubia,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 142
Spanien, Prov. Avila
Straße Barco de Avila - Bejar,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 104
England, S. Devon
Kingsbridge,
leg. WALTERS 2n = 58

Alle untersuchten Populationen von S. scordonia besitzen einheitlich 2n = 58 Chromosomen. Als bisherige Zählungen existieren 2n = 60 - 80 und 2n = 60. Wie für alle folgenden Arten mit 2n = 58 gilt, daß Abweichungen von dieser Zahl vereinzelt vorkommen mögen, als charakteristische Zahl aber 2n = 58 zu gelten hat, wie auch die Chromosomenzahl der englischen Population beweist.

11. Scrophularia laevigata Vahl

Syn: S. laxiflora Lange

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 220 und Sc - 221
Spanien, Prov. Cadiz, Sierra de Ojén nördl.
Tarifa, leg. MERXMÜLLER & GLEISNER 29 100 2n = 58

Diese erste Zählung der Art zeigt, daß auch sie zu Recht in den Formenkreis um S. scorodonia einbezogen wird. S. laevigata bildet niemals zerteilte Blätter; es sind daher alle nordafrikanischen Pflanzen, die dieses Merkmal zeigen und bisher meist zu S. laevigata gezählt wurden, hier auszuschließen.

12. Scrophularia sciophila Willk.

Syn.: S. grenieri Reuter
S. pennelli Sennen

Abb.: 7, 12

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 113
Spanien, Prov. Valencia, Felshänge zwischen Barcheta und Simat. leg. MERXMÜLLER & LIPPERT 23609 2n = 58

Sc - 140
Spanien, Prov. Valencia, Monte Mugron bei
Cuevas del Rey Moro nordwestl. Almansa,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 147
Spanien, Prov. Murcia, Sierra del Oro
südl. Cieza, leg. MERXMÜLLER & GLEISNER
25802 2n = 58

Sc - 222
Spanien, Prov. Almeria, Sierra de Gador
bei Antón Lopez westl. Almeria
leg. MERXMÜLLER & GLEISNER 29288 2n = 58

Die Angabe von 2n = 26 (VAARAMO und HIIRSALMI) beruht sicherlich auf einer Verwechslung mit einer Art des S. canina-Formenkreises, in dem diese Zahl sehr häufig auftritt. S. sciophila wurde von STIEFELHAGEN mit S. tanacetifo-

lia Willd. gleichgesetzt, einer S. filicifolia zumindest nahestehenden Art. Die stark zerteilten Blätter haben diese Verwechslungen verursacht; lediglich die Grundblätter können etwas stärker flächig ausgebildet sein (Abb. 7 ). Die großen Blüten und die Chromosomenzahl 2n = 58 zeigen die Zugehörigkeit auch dieser Art in die Verwandtschaft von S. scorodonia. S. sciophila ist ein Endemit Südostspaniens.

13. Scrophularia pyrenaica Benth.

Abb.: 12

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 15
Frankreich, Hautes Pyrénées, Thèbe bei
Mauléon, Balme,
leg. MERXMÜLLER & GRAU 21970 2n = 58

Auch für S. pyrenaica existieren schon Zählungen von VAARAMA und HIIRSALMI. Neben der relativ unverbindlichen Angabe 2n = 60 - 70 läßt die Zählung 2n = 68 vermuten, daß es sich um eine Verwechslung mit der ebenfalls pyrenäischen S. alpestris handelt, die 2n = 68 Chromosomen besitzt. S. pyrenaica ist ein ökologischer Spezialist, charakterisiert durch stark drüsige Behaarung, die unregelmäßig durchblätterte Infloreszenz, die ungeteilten, z.T. lang gestielten Blätter und die ziemlich hellen Blüten.

14. Scrophularia reuteri Daveau

Syn.: S. herminii sensu Lange in Willk. & Lange, non Hoffmanns. & Link

Abb.: 7, 13

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 143
Spanien, Prov. Avila, Sierra de Gredos
Puerto de Serañillos, 1500 m,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 144
Spanien, Prov. Avila, Nordseite der Sierra
de Gredos, Naval Peral del Tormes,
leg. GRAU 2n = 58

Die Zuordnung von S. reuteri zu S. grandiflora als Unterart in Flora Europaea III ist unbefriedigend. S. reuteri besitzt zu S. grandiflora vergleichsweise schwächere Beziehungen, sie vermittelt vielmehr eher zwischen S. schousboei und S. pyrenaica, ist von beiden aber hinreichend verschieden. Besonders charakteristisch sind die zugespitzten Kapseln, die auch S. oxyrhyncha Coincy kennzeichnen, die möglicherweise mit S. reuteri identisch ist.

15. Scrophularia schousboei Lange in Willk. & Lange.

Abb.: 8, 13

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 9
Portugal, Beira Alta, Serra do Caramullo,
Cabeco da Neve,
leg. MERXMÜLLER & GRAU 21 520 2n = 60

Die zwischen den Arten mit unzerteilten und zerteilten Blättern vermittelnde S. schousboei besitzt als einzige Art dieses Formenkreises die abweichende Chromosomenzahl 2n = 60. Ich glaube, daß es sich hier um eine aneuploide Abweichung sekundärer Art handelt. Je nach Standort können die Blätter von S. schousboei fast unzerteilt oder stark gefiedert sein.

16. Scrophularia sublyrata Brot.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 223
Spanien, Prov. Malaga
El Torcal südl. Antequera,
leg. MERXMÜLLER & GLEISNER 29 144 2n = 58

S. sublyrata ist praktisch eine kleinblütige S. grandiflora mit stark drüsig behaarten, regelmäßig gefiederten Blättern. Von der kahlen S. schousboei ist sie stärker getrennt, als bisher angenommen.

17. Scrophularia grandiflora DC.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 179
Portugal, Coimbra
leg. MERXMÜLLER 27 323 2n = 58

S. grandiflora steht in sehr enger Beziehung zu S. sambucifolia, von der sie am deutlichsten durch die starke Behaarung getrennt ist. Die Angabe von SHAW stimmt mit meinen Ergebnissen überein, während ich 2n = 60 (VAARAMA und HIIRSALMI) nicht bestätigen konnte.

18. Scrophularia sambucifolia L.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 37
Spanien, Prov. Cadiz, Sierra del
Edrinal südl. Grazalema,
leg. GRAU 2n = 58

Sc - 75
Spanien, Prov. Cadiz
nördl. Algeciras,
leg. MERXMÜLLER & OBERWINKLER 22 030 2n = 58

Die bisher ungenauen Zahlenangaben für S. sambucifolia (2n = 56 - 58, 2n = 54 $\pm$ 2) können mit 2n = 58 präzisiert werden.

19. Scrophularia trifoliata L.

Abb.: 13

Cytologisch geprüftes Material:

Sardinien, Prov. Cagliari, zwischen
Macomer und Oristano, Nurage Losa,
leg. ERBEN 2n = 58

Die Angabe bei CONTANDRIOPOULOS mit 2n = ca. 80 bezieht sich möglicherweise auf S. auriculata; sie konnte jedenfalls nicht bestätigt werden.

20. Scrophularia glabrata Ait.

Abb.: 13

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 108
Teneriffa, Los Cañadas
supra Mazo,
leg. - 2n = 58

Die zahlreichen für S. glabrata existierenden Angaben (mehrmals 2n = 56, einmal 2n = 60) konnten nicht bestätigt werden. S. glabrata schließt sich vielmehr auch durch ihre Chromosomenzahl direkt an die festländischen Arten an.

21. Scrophularia smithii Wydl.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 111
Teneriffa, Aguamansa
leg. - 2n = 58

Sc - 229
Teneriffa
leg. URSCHLER 2n = 58

Auch die Angabe für S. smithii (2n = 60) muß in 2n = 58 korrigiert werden.

22. Scrophularia calliantha Webb & Berth.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 135b
Kanarische Inseln
leg. - 2n = 58

S. calliantha existiert in einer behaarten und einer kahlen Form. Untersucht wurden kahle Pflanzen der extrem großblütigen Art. Auch ihre Chromosomenzahl weicht entgegen bisherigen Angaben nicht von der Basiszahl der Gruppe ab.

23. Scrophularia hispida Desf.

Syn.: S. laevigata Vahl ssp. hispida (Desf.) Maire

Abb.: 9

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 76
Marokko, Hoher Atlas, Tizi-n-Tichka
leg. MERXMÜLLER & OBERWINKLER 2n = 58

S. hispida ist am besten mit S. lyrata zu vergleichen, von der sie sich durch die stark behaarten, größeren, bisweilen fast ungeteilten Blätter, die lockeren Cymen, sowie die nicht trockenhäutig berandeten Brakteen unterscheidet. Wie fast alle Arten aus diesem Bereich wurde auch S. hispida mit S. laevigata in Beziehung gebracht, steht aber zu dieser Art in keiner engeren Beziehung (siehe S. laevigata). S. hispida reiht sich auch durch ihre Chromosomenzahl unter die Arten mit zerteilten Blättern des S. scorodonia-Formenkreises ein.

24. Scrophularia aquatica L. var. laxa Maire

Syn.: S. aquatica L. ssp. auriculata sensu Quezel & Santa

Abb.: 10

Cytologisch geprüftes Material

Sc - 27
Marokko, Atlas Vorland
Midelt,
leg. RAUH 831 2n = 58

Sc - 81
Marokko, Mittlerer Atlas zw. Azrou und
Ifrane, 1450 m,
leg. MERXMÜLLER & OBERWINKLER 22691 2n = 58

Diese Sippe hat nur wenig mit S. aquatica bzw. S. auriculata zu tun und verdient es als eigene Art behandelt zu werden. Von einer Beschreibung habe ich aber abgesehen, da noch einige ungeklärte Namen für den nordafrikanischen Bereich vorliegen (z. B. S. subcrispa Pomel), die möglicherweise hier anzuwenden sind. Die marokkanischen Pflanzen bilden auch

unter günstigsten Umständen auffallend kleine spitze Blätter aus, deren untere Segmente meist unterschiedlich stark pfeilförmig zurückgeschlagen sind, eine Eigenschaft, die bei keiner der verwandten Arten auftritt (vergl. die Abbildung bei QUEZEL & SANTA für S. aquatica ssp. auriculata ). Die Chromosomenzahl beweist ebenfalls die Zugehörigkeit zu den Arten der iberischen Halbinsel mit 2n = 58 Chromosomen.

25. Scrophularia peregrina L.

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 40
Griechenland, Peloponnes, Halbinsel Malea
Hagios Nikolaos bei Neapolis,
leg. K. H. RECHINGER 20070 2n = 36

Sc - 198
Korsika, bei Ajaccio
leg. BÜHLER 2n = 36

Die schon vorher bekannte Chromosomenzahl für S. peregrina wird hiermit bestätigt.

26. Scrophularia arguta Ait.

Abb. : 13

Cytologisch geprüftes Material:

Sc - 60
Kanarische Inseln, Nivaria
Las Cañadas,
leg. - 2n = 58

Sc - 130
Marokko, Moyen Atlas
leg. - 2n = 58

Die ungefähre frühere Angabe kann jetzt mit 2n = 58 präzisiert werden.

## Diskussion

Von den sechsundzwanzig Arten der Gattung Scrophularia, für die hier Chromosomenzahlen angeführt werden, waren neun bisher noch nicht gezählt, bei zehn Arten stimmen die hier publizierten Ergebnisse nicht mit den früheren Angaben überein und für sieben Arten konnten die bisherigen Ergebnisse teilweise oder völlig bestätigt werden. Aus dieser letzten Gruppe können lediglich vier (S. nodosa mit 2n = 36, S. scopolii mit 2n = 26, S. umbrosa mit 2n = 26 bzw. 52 und S. peregrina mit 2n = 36) als Arten bezeichnet werden, deren Chromosomenzahl schon vor dieser Veröffentlichung endgültig gesichert war. Es sind dies nur etwa 15% der angeführten Arten ! Bei vier der Arten mit bisher falscher Angabe der Chromosomenzahl dürfte es sich um Fehlbestimmungen handeln (S. herminii, S. sciophila, S. pyrenaica und S. trifoliata). Die übrigen Zählungen liegen alle in der Größenordnung der korrekten Zahl. Bei diesen Arten, deren Chromosomenzahl ausnahmslos zwischen 58 und 84 liegt, dürften die technischen Schwierigkeiten zu den meist nur leicht abweichenden Ergebnissen geführt haben. Die Dominanz der Zahl 2n = 58 macht es wenig wahrscheinlich, daß, von Ausnahmen abgesehen, häufiger aneuploide Schwankungen der Chromosomenzahlen auftreten.

Die neuen und korrigierten Ergebnisse erlauben es erstmals, die heterogenen Zahlenangaben in sinnvollen Zusammenhang zu bringen. Der Schwerpunkt der Subsektion Scorodoniae liegt in einer Gruppe von über zwanzig Arten mit südwestmediterraner Verbreitung, charakterisiert durch die stark abgeleitete Basiszahl x = 29. Dieser Formenkreis besitzt sein Zentrum auf der iberischen Halbinsel. Der Formenreichtum der Kanarischen Inseln ist eher eine sekundäre Entfaltung. Nach Osten verarmt die Gruppe rasch und hat in S. lyrata auf Kreta ihren östlichsten Vertreter. Aus morphologischen Gründen müssen diese südwestmediterranen Arten in enge Beziehung zu Pflanzen der Basis x = 13 gebracht werden (S. umbrosa). Diese Basis ist innerhalb der Gattung weiter verbreitet. Die Basis x = 29 müßte dann, ohne daß im Augenblick zu entscheiden ist auf welche Weise, aus dieser alten Basis entstanden sein. Aus der Vereinigung dieser beiden Basiszahlen, x = 13 und x = 29, ist auf dem Wege der Allopolyploidie, nahezu zwingend erkennbar bei S. pseudoauriculata, eine neue tertiäre Basiszahl x = 42 entstanden, die

augenscheinlich nicht auf x = 7 zurückzuführen ist. Diese Verknüpfung erklärt auch die enge Zusammengehörigkeit der Arten mit diesen sehr heterogenen Basiszahlen. Die Übereinstimmung der Chromosomenzahl von S. arguta mit der Basis dieser Gruppe kann nur schwer endgültig beurteilt werden. Einmal kann es sich um eine zufällige Übereinstimmung handeln, wie sie bei dem großen Zahlenreichtum der Gattung immer wieder auftreten kann (vergl. etwa S. nodosa und S. peregrina). Es wäre aber auch möglich, daß es sich in S. arguta um einen stark abgeleiteten Spezialisten dieser südwestmediterranen Gruppe handelt, der mit seiner Einjährigkeit und seinen kleistogamen Blüten eine stark an andere Lebensumstände angepaßte Entwicklung genommen hat. Jedenfalls sprechen keine generellen Bedenken gegen eine Eingliederung dieser Art in die Gruppe um S. scorodonia.

Ebenfalls charakterisiert durch x = 13 ist S. scopolii. Die nahe verwandte S. alpestris mit x = 34 ist möglicherweise aus der Verbindung von x = 13 mit x = 21 als sekundäre Basis wiederum durch Amphidiploidie entstanden. Arten mit 2n = 42 stehen z.B. in S. herminii zur Verfügung, die auch durch ihre Morphologie einer solchen Interpretation nicht entgegenstehen würde. Die Basis x = 21 (vielleicht zurückgehend auf x = 7) ist weniger gut gesichert als die Basis x = 13. Man kann sie wiederholt bei den verschiedensten, oft primitiveren orientalischen Arten antreffen, bisweilen nach oben (2n = 44 von S. aestivalis würde hierher passen) oder unten (2n = 40 von S. vernalis) leicht verändert.

Zum Schluß bleiben noch die Arten mit 2n = 36 einzuordnen. S. peregrina besitzt in der hauptsächlich kleinasiatischen S. ilwensis eine sehr nah verwandte Art mit 2n = 24 Chromosomen (Grau unpubl.). Die 2n = 36 Chromosomen von S. peregrina können damit leicht auf die Basis x = 6 zurückgeführt werden, eine der wenigen niedrigen Basiszahlen, die heute innerhalb der Gattung Scrophularia noch nachweisbar wäre. S. nodosa mit 2n = 36 scheint dagegen nicht auf diese Weise erklärbar zu sein. Die auf das türkisch-persische Grenzgebiet beschränkte, S. nodosa nahestehende S. chlorantha besitzt 2n = 42 Chromosomen (Grau unpubl.). Eine Ableitung durch absteigende Aneuploidie aus dem Bereich x = 21 wäre hier also denkbar. Wie nahe dagegen die Beziehungen von S. nodosa zu den nordamerikanischen Arten mit x = 24 wirklich sind, kann im Augenblick nicht eindeutig entschieden werden. Ich glaube, daß die Übereinstimmung wohl eher genereller Natur ist und etwa gleiche Entwicklungshöhe andeutet. Eine

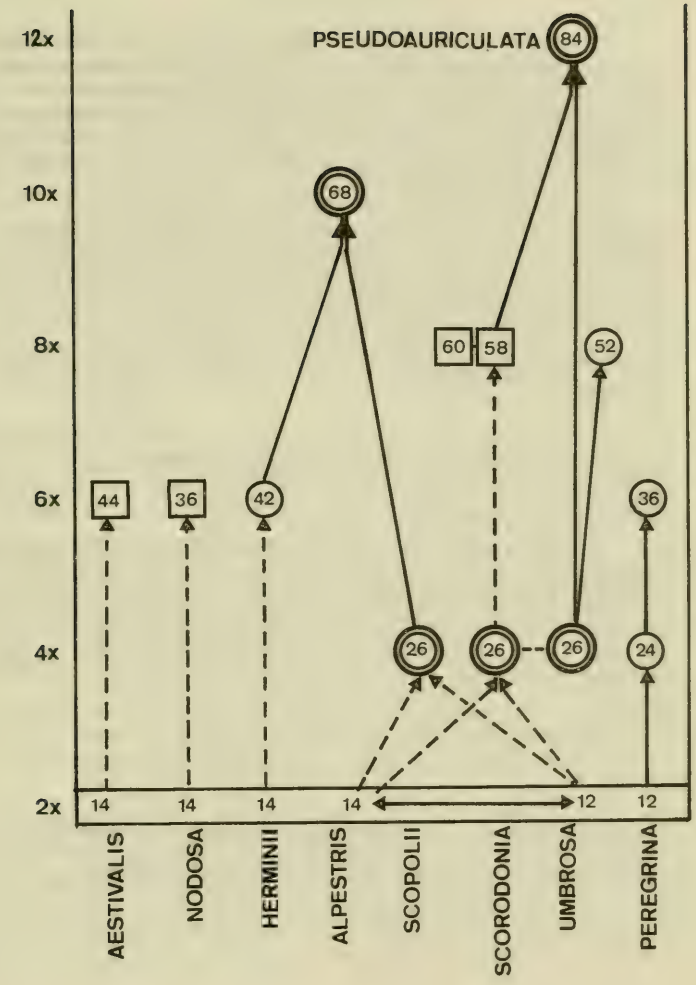
direkte Beziehung der Chromosomenzahlen zueinander ist jedoch nicht zu vermuten.

Schließlich ist noch eine spekulative Überlegung zur Entstehung der genannten Basiszahlen angebracht. Das unter anderem aus der weiten Verbreitung zu vermutende relativ hohe Alter der Gattung *Scrophularia* macht es verständlich, wenn primitive diploide Chromosomenzahlen heute weitgehend fehlen und alte Basiszahlen wie x = 7 nur in Polyploiden, oft durch Aneuploidie verändert, auftreten. Diese Basis x = 7 könnte in Verbindung mit der ebenfalls möglichen x = 6 zur Bildung einer ersten sekundären Basis x = 13 geführt haben, die heute die Gattung weitgehend beherrscht. Aus dieser Basis eines zweiten Niveaus könnte sich die Gattung dann, wie oben geschildert, weiterentwickelt haben. Einen Überblick über die vermuteten Verbindungen gibt Abb. 2.

In künftigen Veröffentlichungen, die die Arten des S. *canina*-Formenkreises und die orientalischen Scrophularien betreffen, werden diese Ergebnisse weiter gesichert werden. Den vielen Sammlern von Scrophularien, die diese Arbeit ermöglichten, sowie Dr. F. KUPICHA (London), die mir bei der Klärung von S. *pseudoauriculata* half, sei herzlich gedankt.

---

Abb. 2: Schematische Übersicht über mögliche (-----) und sichere (———) Zusammenhänge der Chromosomenzahlen innerhalb der Subsektion Scorodoniae. Eckig eingerahmt: Aneuploide Zahlen; doppelt umrandet: allopolyploide Kombinationen. Die Namen kennzeichnen teilweise ganze Gruppen.


12x
10x
8x
6x
4x
2x
PSEUDOAURICULATA
84
68
60
58
52
44
36
42
36
26
26
26
24
14
14
14
14
12
12
AESTIVALIS
NODOSA
HERMINII
ALPESTRIS
SCOPOLII
SCORODONIA
UMBROSA
PEREGRINA

## Summary

26 species of the genus Scrophularia (section Anastomosantes, subsection Scorodoniae) have been investigated cytologically. For 9 species the chromosome number is reported here for the first time, in 10 species earlier reports necessitated correction and in 7 species the chromosome number known up to the present time could be more or less confirmed.

The central group of the subsection Scorodoniae consists of species with the derived chromosome number x = 29 and a Southwestmediterranean distribution. Closely related to this group is S. umbrosa with the more primitive basic number x = 13. Allopolyploidy gave rise to S. pseudoauriculata with 2n = 84, uniting the two basic numbers mentioned above. S. lyrata and S. umbrosa are the putative parents. A similar origin can be assumed for S. auriculata which also has 2n = 84.

S. scopolii (n = 13) has a very near relative in S. alpestris (n = 34) from the Pyrenees. Also in this case it seems quite likely that S. alpestris has been originated by allopolyploidy (x = 13 + x = 21).

The species with 2n = 36 chromosomes probably come from two different origins. S. nodosa may be referred to x = 7, an old basic number of the genus. This basic number is found mainly in oriental species which then are hexaploids of this basis (often slightly changed by aneuploidy). For S. peregrina the basic number x = 6 (another very primitive basic number) is quite probable.

It is possible that these two old basic numbers (x = 7 and x = 6) made up the now dominating secondary basic number x = 13.

Two hitherto neglected species, S. lyrata and S. pseudoauriculata, are separated from S. auriculata and their characteristics and distribution are illustrated.

## Literatur

BOISSIER, P. E., 1875: Flora Orientalis IV.

BOLLE, C., 1861: Die Scrophularien der canarischen Inseln. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien 11 : 193 - 208.

BORGEN, L., 1974: Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants II. Norw. J. Bot. 21 : 195 - 210.

CAGNIEU, A., R. LINDER & V. VOGGENREITER, 1973: Caryotypes de la flore insulaire de Tenerife. Monogr. Biol. Canar. 4 : 126 - 133.

CARBLOM, C., 1969: Evolutionary relationships in the genus Scrophularia L. Hereditas 61 : 287 - 301.

GODDIJN, W. A. & J. W. GOETHART, 1913: Ein künstlich erzeugter Bastard, Scrophularia Neesii Wirtg. x S. vernalis L. Med. Rijks Herb. Leiden 1913 No. 15 : 1 - 12.

CONTANDRIOPOULOS, J., 1962: Recherches sur la Flore endémique de la Corse et sur ses origines. Thèse, Montpellier.

GADELLA, TH. W. J. & E. KLIPHUIS, 1966: Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands II. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch, Proc. Ser. C 69 : 541 - 556.

LALL, S. S., 1970: Materials for a Flora of Turkey: XXI Scrophularia. Notes Royal Bot. Gard. Edinb. 30 : 129 - 140.

GUINOCHET, M. & R. DE VILMORIN, 1975: Flore de France II.

LARSEN, K., 1960: Cytotaxonomical and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. Biol. Skr. Danske Vidensk. Selsk. II : 1 - 60.

MAIRE, R., 1940: Contributions à l étude de la flore de l'Afrique du Nord 29. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 31 : 99 - 114.

MAUDE, P. F., 1939: The Merton Catalogue. A list of chromosome numerals of species of British flowering plants. New Phytol. 38 : 1 - 31.

-- 1940: Chromosome numbers in some British plants. New Phytol. 39 : 17 - 32.

MICHAELIS, G., 1964: Chromosomenzahlen einiger kanarischer Endemismen. Planta 62: 194.

PALOMEQUE MESSIA, T. & M. RUIZ REJON in A. LÖWE, 1976: IOPB chromosome numbers reports LII. Taxon 25 : 346.

PODLECH, D. & A. DIETERLE, 1969: Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. Candollea 24 : 185 - 243.

QUEZEL, P. & S. SANTA, 1963: Nouvelle flore de l Algérie II.
RICHARDSON, I. B. K. in TUTIN, T. G. et al., 1972: Flora Europaea III, Scrophularia.
RODRIGUES, J. E. DE MESQUITA, 1956: Sobre a Cariologia de Scrophularia canina. Ciencias 21 : 258 - 272.
SENNEN, F., 1923: Une seconde semaine d herborisation. Lyon. Soc. Linn. 69 : 108 .
-- 1930: Brèves diagnoses des formes nouvelles parues dans nos exsiccata "Plantes d Espagne - F. Sennen". Bol. Soc. Iber. Cienc. Nat. 29 : (78, (275)).
SHAW, R. J., 1962: The biosystematics of Scrophularia in Western North America. Aliso 5 : 147 - 178.
STIEFELHAGEN, H., 1910: Systematische und Pflanzengeographische Studien zur Kenntnis der Gattung Scrophularia. Bot. Jahrb. 44 : 406 - 496.
VAARAMA, A. & H. HIIRSALMI, 1967: Chromosome studies on some old world species of the genus Scrophularia. Hereditas 58 : 333 - 358.
-- & R. LEIKAS in A. LÖVE, 1970: IOPB chromosome number reports XXVI. TAXON 19 : 269.
VASUDEVAN, K. N., 1976: Contribution to the Cytotaxonomy and Cytogeography of the Flora of the Western Himalayas. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 85 : 210 - 252.
WILLDENOW, C. L., 1805: Hortus berolinensis t. 55.
WILLKOMM, H. M. & J. M. C. LANGE, 1870: Prodromus Florae hispanicae II.

## Abbildungen

Abb. 3 Blüten und Staminodium von Sc - 31: S. lyrata; Sc - 243: S. pseudoauriculata.

Abb. 4 Kelchblätter (a) und verschieden große Tragblätter aus den Teilinfloreszenzen von Sc - 31: S. lyrata; Sc - 2: S. auriculata; Sc - 243: S. pseudoauriculata.

Abb. 5 Verschiedene Blätter von S. pseudoauriculata, d letztes Blatt vor der Infloreszenz.

Abb. 6 Verschiedene Blätter von S. auriculata (a-d) und S. lyrata (e-h), h letztes Blatt vor der Infloreszenz.

Abb. 7 Verschiedene Blätter von S. reuteri (a-b, b Grundblatt) und relativ wenig geteilte Blätter von S. sciophila (c-e, c erstes Grundblatt).

Abb. 8 Verschiedene Blätter von S. schousboei, a-c Grundblätter, f-g letzte Blätter vor der Infloreszenz.

Abb. 9 Verschiedene Blätter von S. hispida.

Abb. 10 Verschiedene Blätter von S. aquatica var. laxa, e und i letzte Blätter vor der Infloreszenz, k und l Schattenblätter.

Abb. 11 Somatische Pro- bis Metaphasen von Sc - 243: S. pseudoauriculata; Sc - 18: S. alpestris; Sc - 244: S. herminii; Sc - 69: S. aestivalis; Sc - 16: S. auriculata (mit 5 B-Chromosomen).

Abb. 12 Somatische Pro- bis Metaphasen von Sc - 113: S. sciophila; Sc - 31: S. lyrata; Sc - 5: S. scorodonia; Sc - 15: S. pyrenaica.

Abb. 13 Somatische Pro- bis Metaphasen von Sc - 143: S. reuteri; Sc - 9: S. schousboei; Sc - 179: S. grandiflora; Sc - 231: S. trifoliata; Sc - 60: S. arguta; Sc - 108: S. glabrata.

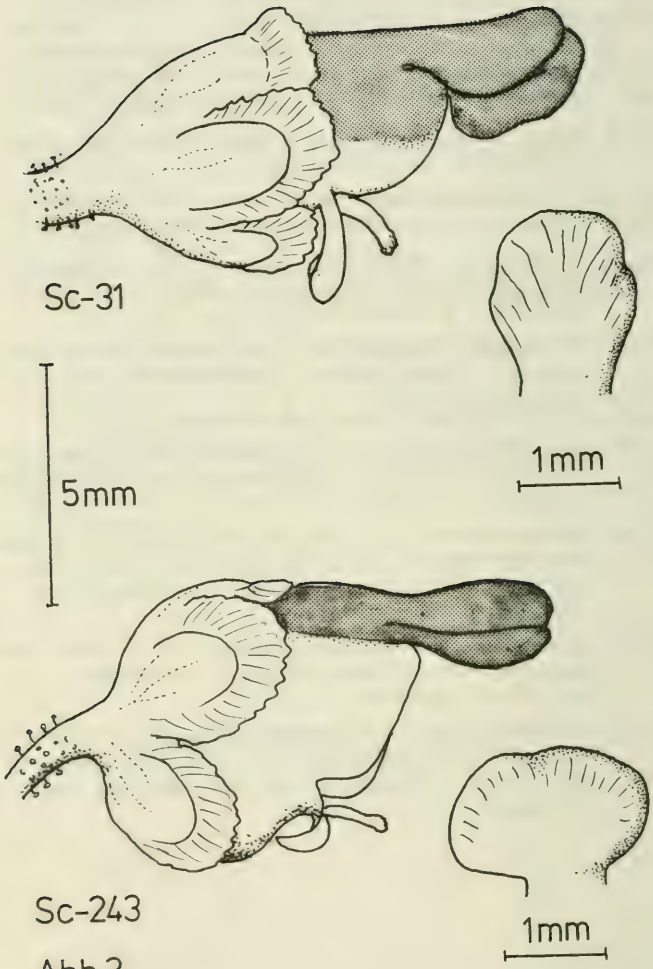



Abb.3

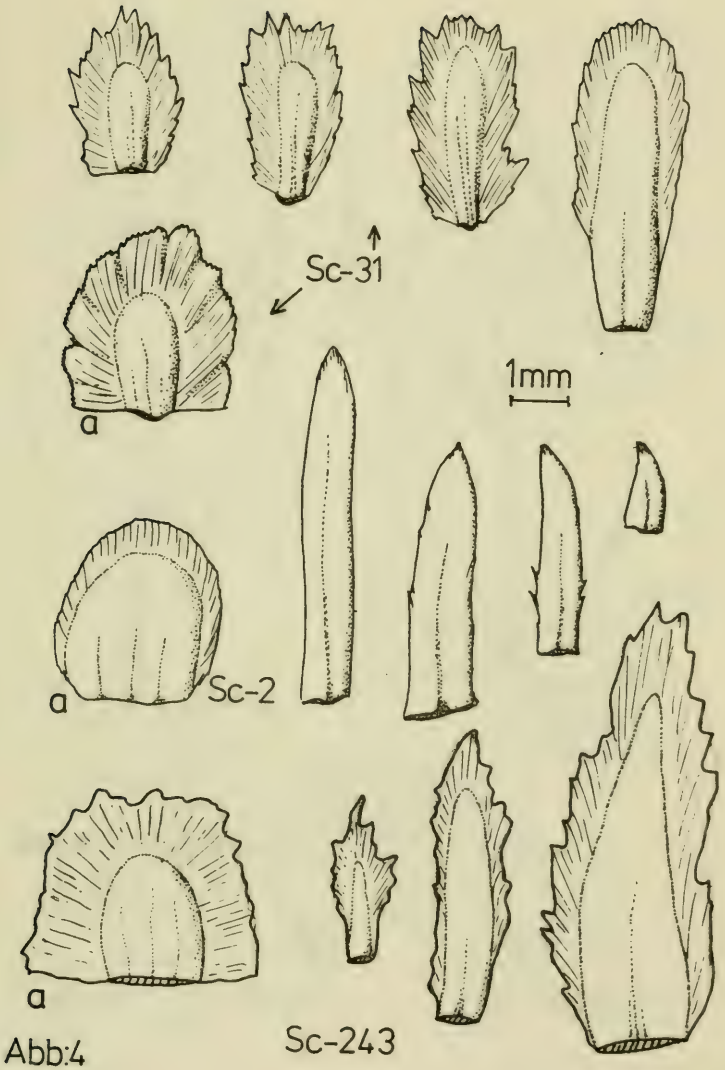



Abb:4

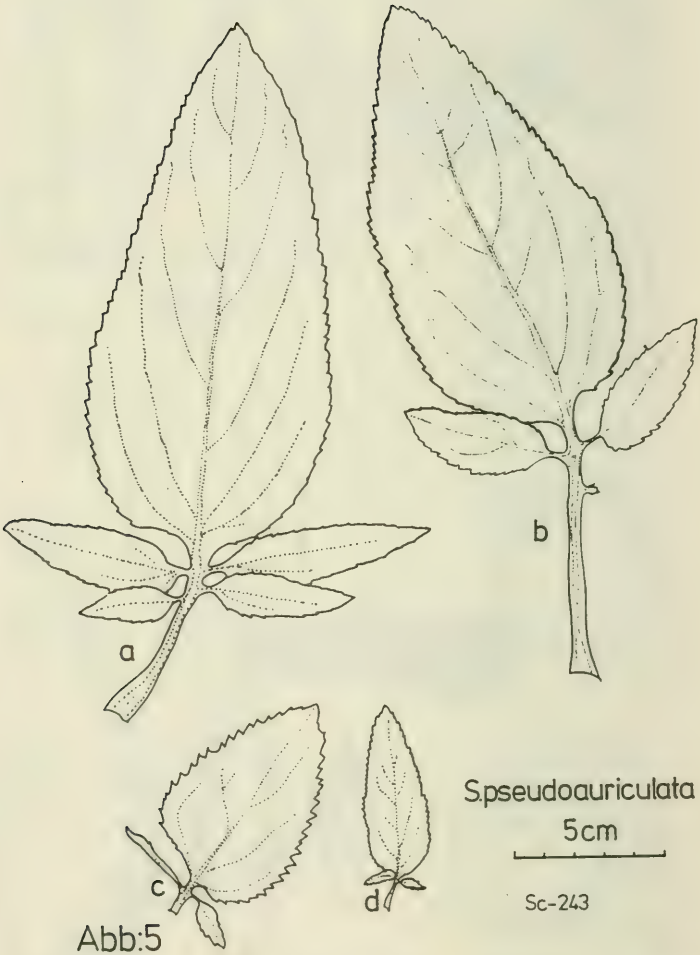



Abb:5

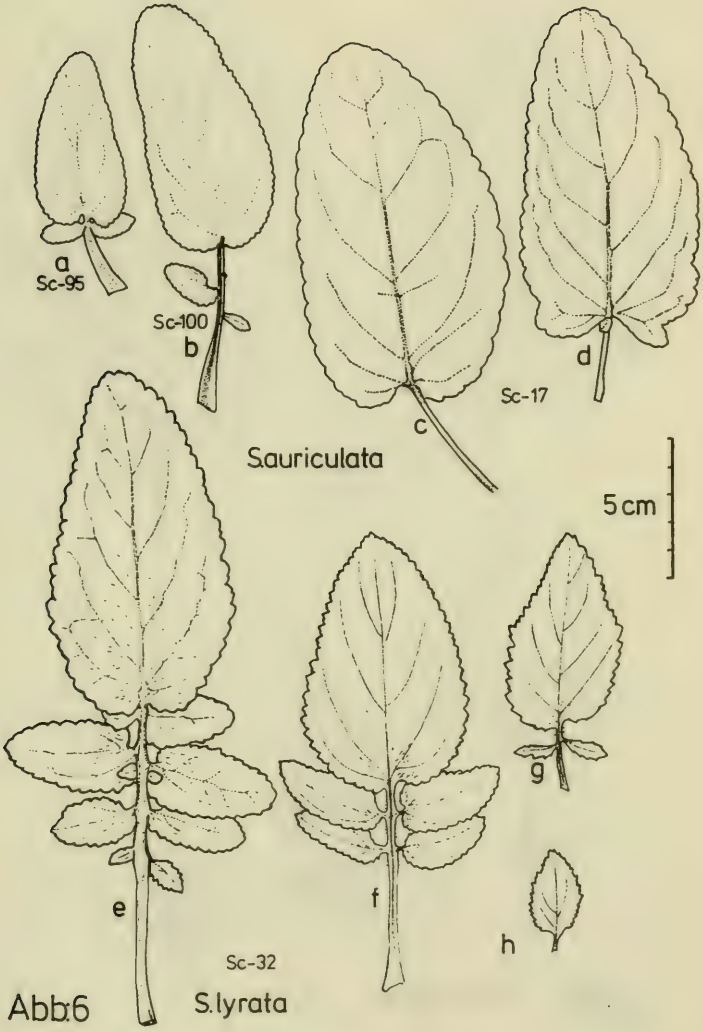



Abb.6

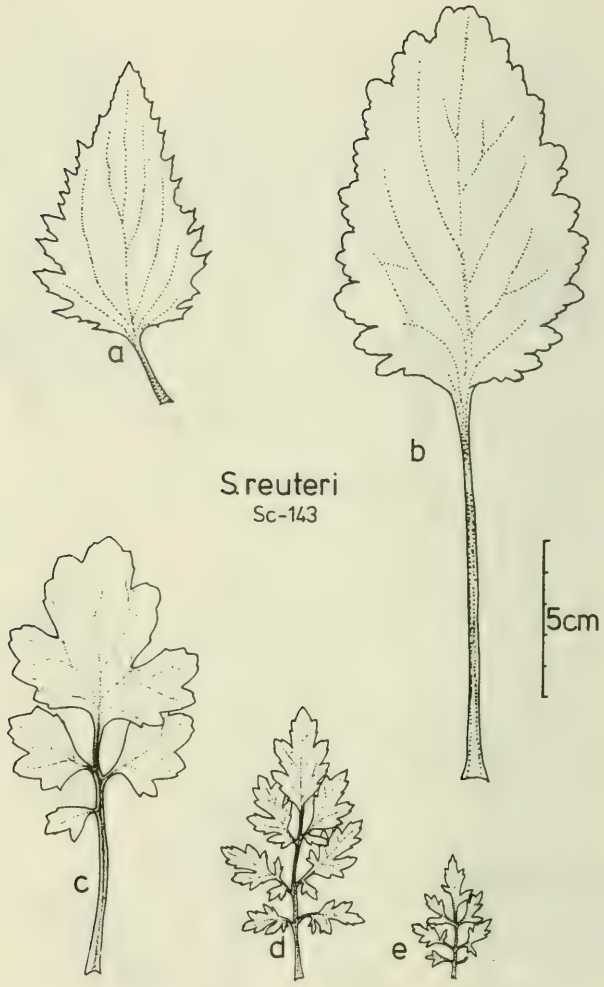



Abb.7 S.sciophila Sc-113

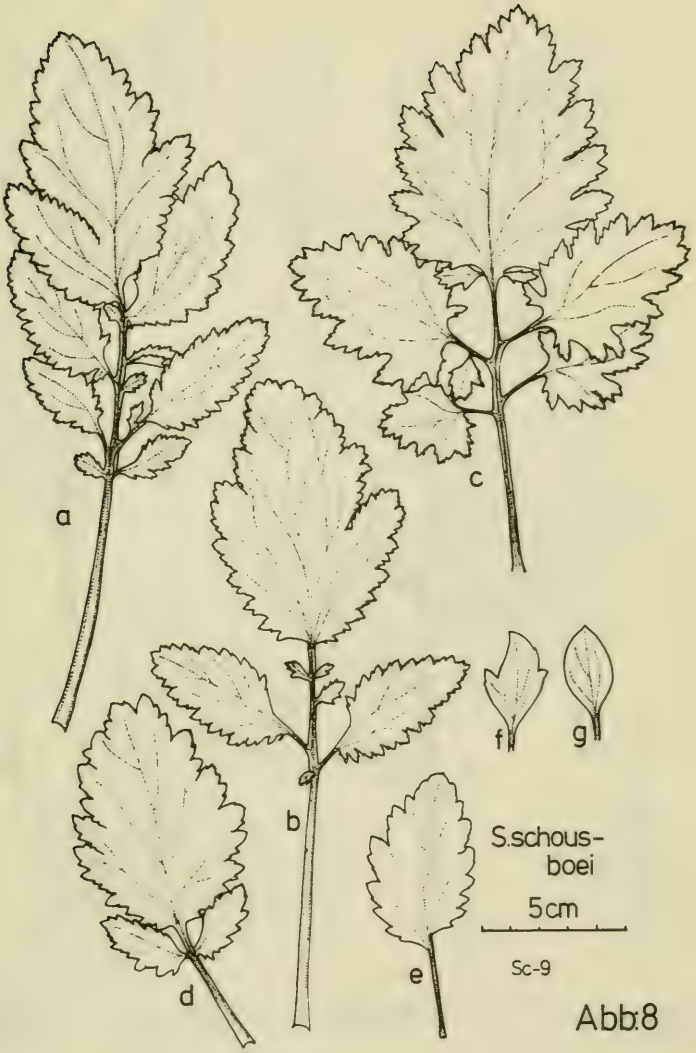
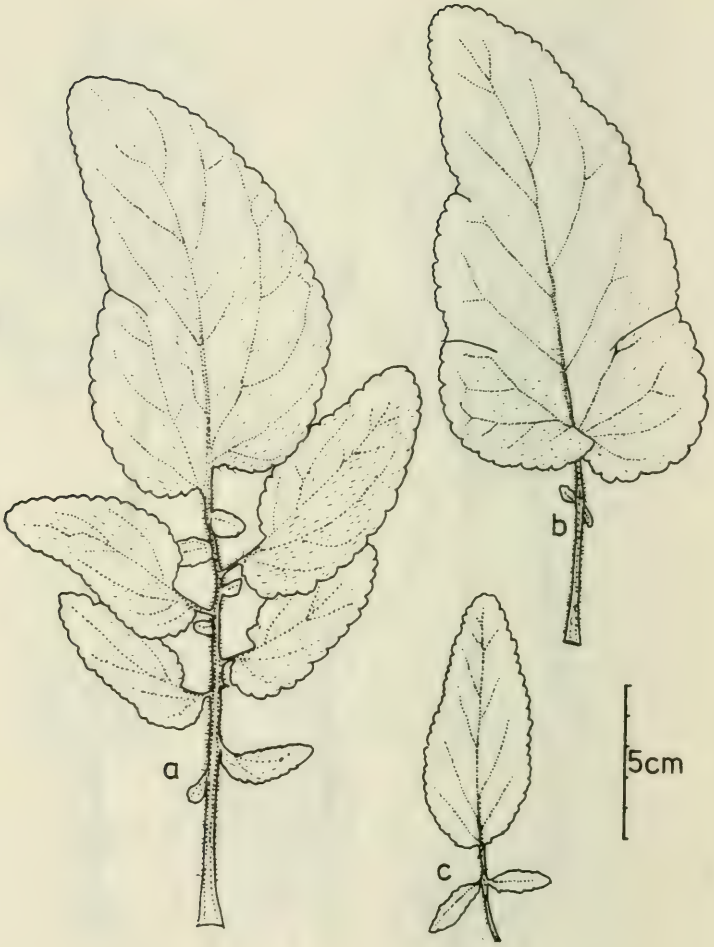



Abb:8




S. hispida Sc-76 Abb.9

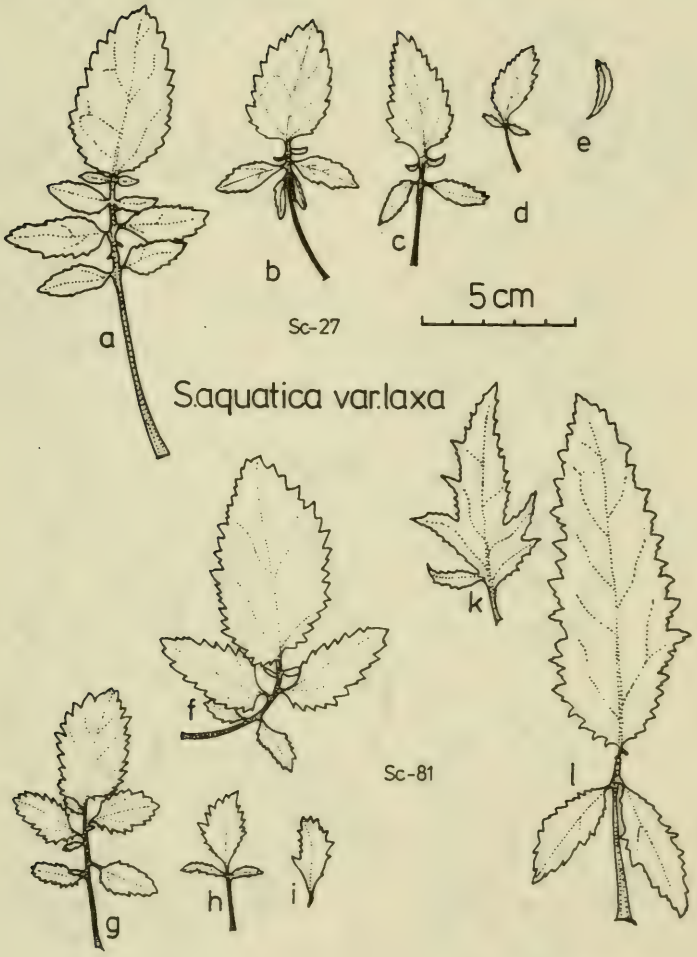



Abb:10

Abb:11

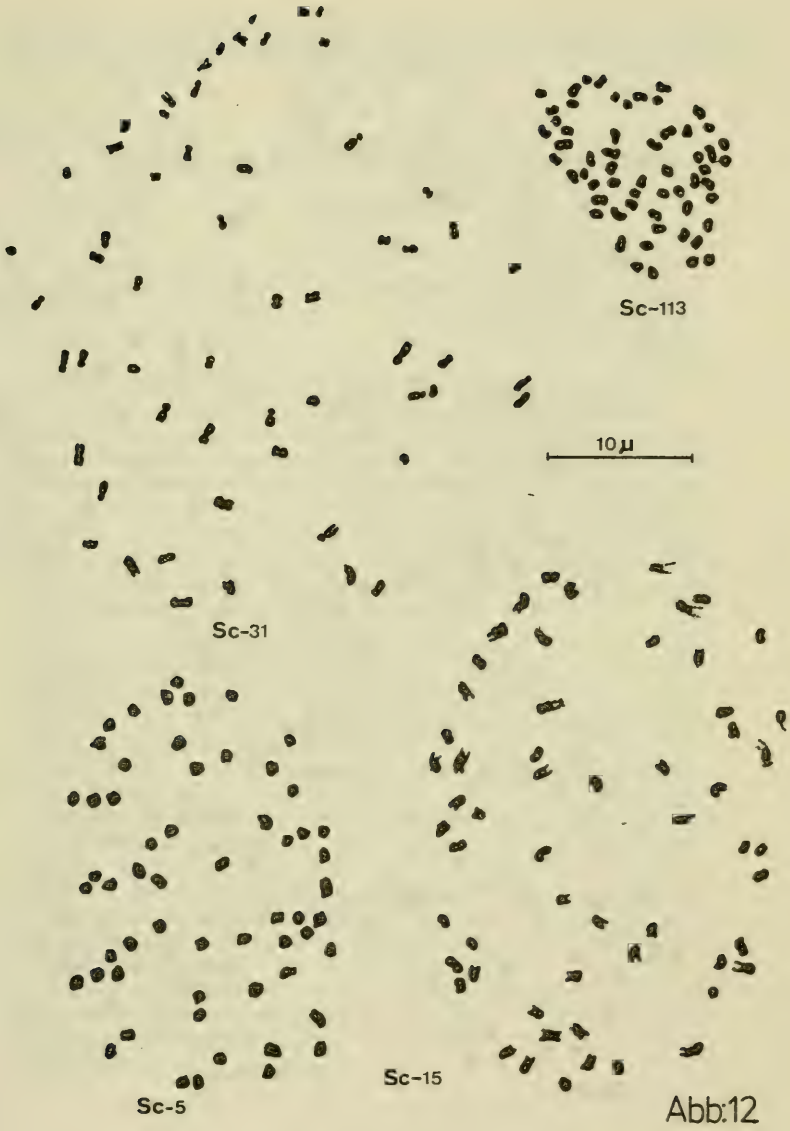



Abb:12

Abb:13

| Mitt. Bot. München 12 | p. 655 - 682 | 16.10.1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# REVISION DER GATTUNG MICROCEPHALA POBED.

## (ASTERACEAE)

von

**D. PODLECH**

Die Gattung Microcephala , deren Verbreitung bislang das südliche asiatische Rußland, den Iran und pakistanisch-Belutschistan umfasste, kommt auch in allen tiefergelegenen Teil Afghanistans häufig vor. In dem von uns gesammelten und bearbeiteten Material aus Afghanistan finden sich auch Formen, die mit keiner der bisher bekannten Arten identifiziert werden konnten. Da auch die Abgrenzung der bisher zu der Gattung gezählten Arten Schwierigkeiten bereitete, wurde die ganze Gattung einer Revision unterzogen. Dabei wurde das Material folgender Herbarien ganz oder teilweise verwendet:

Dehra, Dun, Forest Research Institute (DD)
Edinburgh, Royal Botanic Garden (E)
Genève, Conservatoire et Jardin botaniques (G)
Halle, Institut für systematische Botanik der Universität (HAL)
Helsinki, Botanical Museum (H)
Kabul, Botanisches Institut der Universität (Hb. Kabul)
Kew, Royal Botanic Gardens (K)
Leningrad, Komarov Botanical Institute of the Academy of Science of the USSR (LE)
London, British Museum (BM)
München, Botanische Staatssammlung (M)
Praha, National Museum (PR)
Wien, Naturhistorisches Museum (W)
Herbar O. ANDERS
Herbar S.W. BRECKLE
Herbar H. FREITAG
Herbar D. PODLECH

Den verantwortlichen Leitern der oben genannten Sammlungen und den Herren O. ANDERS, S.W. BRECKLE und H. FREITAG, bin ich für die Bereitwilligkeit, mir ihr Material auszuleihen, zu großem Dank verpflichtet.

## Allgemeiner Teil

### Historischer Überblick

BUNGE (1851) beschrieb in seiner Bearbeitung der von A. LEHMAN in den Steppen Zentralasiens 1839-1842 gesammelten Pflanzen die erste hierher gehörige Art als Matricaria lamellata. BOISSIER (1875) stellte diese Art in seiner Flora Orientalis zur Gattung Chamaemelum, beschrieb aber gleichzeitig eine zweite Art als Matricaria lasiocarpa. Die Zuordnung zweier heute als Synonyme betrachteter Arten zu zwei verschiedenen Gattungen durch BOISSIER zeigt schon deutlich die Unsicherheit in der generischen Zuordnung der in Frage stehenden Pflanzen. Erst 1889 beschrieb C. WINKLER eine weitere Sippe des Formenkreises nämlich Matricaria lamellata var. turcomanica, die von POBEDIMOVA in der Flora Turkmenii (1960) zur Art erhoben wurde. Auch diese Art erwies sich nach eingehendem Studium als ein Synonym der von BUNGE beschriebenen Matricaria lamellata. Im Jahre 1936 beschrieb dann H. KRASCHENINNIKOV aus dem südlichen Kazakhstan eine weitere Art, die sich durch diskoide Köpfchen deutlich von den bisher bekannten Arten unterschied. Erst 1961 erkannte dann POBEDIMOVA die Eigenständigkeit der genannten Arten und schuf für sie die neue Gattung Microcephala mit den 4 Arten M. lamellata, M. turcomanica, M. subglobosa und M. lasiocarpa. In der vorliegenden Revision werden die ursprünglichen Arten auf 2 reduziert, daneben aber aus Afghanistan 2 weitere Arten (M. afghanica und M. deserticola) sowie eine neue Unterart der weitverbreiteten M. lamellata (ssp. villosa) neu beschrieben. Insgesamt umfasst die Gattung demnach zur Zeit 4 Arten und 1 Unterart.

### Verwandtschaftliche Stellung der Gattung

Die Gattung Microcephala zeigt innerhalb der Tribus der Anthemideae zweifelsohne die stärksten verwandtschaftlichen Beziehungen zu der Gattung Matricaria L. Dies drückt sich rein äußerlich in ganz ähnlichem Habitus, in ähnlichem Bau der Köpfchen und auch in dem zumindest für Microcephala

lamellata und M. subglobosa angegebenen Kamillenduft. Leider sind bisher noch keine Untersuchungen über die Inhaltsstoffe der Gattung Microcephala angestellt worden.

Die wichtigsten unterscheidenden Merkmale liegen im Bau der Antheren, des Pappus und in der Anatomie der Fruchtwand. Die sowohl bei Matricaria als auch bei Microcephala vorkommenden Konnektivanhängsel an der Spitze der Antheren sind bei Microcephala eiförmig-zugespitzt und erreichen häufig die halbe Antherenlänge, während sie bei den Arten von Matricaria dreieckig und viel kürzer sind. Ein Pappus fehlt bei den Arten von Matricaria in der Regel ganz oder ist höchstens als undeutliche Randwulst am oberen Ende der Achäne angedeutet. Lediglich bei M. aurea (L.) Boiss. treten selten Formen mit einem ausgebildeten Pappus auf, der dann aus einer einseitswendigen, langdreieckigen Schuppe besteht (Abb. in Fl. URSS. 26: tab. VII fig. 3, p. 179, 1961). Der Pappus aller Microcephala-Arten ist immer deutlich entwickelt. Er besteht aus einem häutigen Krönchen, das in der Länge zwischen der halben und ganzen Achänenlänge variieren kann und das am oberen Rand ± tief unregelmäßig lappig gezähnt oder aber tief in 5-8 Lappen zerteilt sein kann. Nur bei M. deserticola reicht die Zerteilung des Pappus zumindest auf der Bauchseite häufig bis nahe an oder bis an den Grund des Pappus (Abb. 1). Auch hinsichtlich des anatomischen Baus der Fruchtwand finden sich deutliche Unterschiede zwischen den Arten von Microcephala und Matricaria. Bei den Arten der erstgenannten Gattung ist die Frucht dicht mit Schuppen, Lamellen oder Haaren bedeckt (hieran erinnern die Namen M. lasiocarpa und M. lamellata), die vor allem bei M. lamellata, M. subglobosa und M. deserticola große Mengen Schleim enthalten und beim Einlegen in Wasser stark aufquellen und schließlich platzen, während bei M. afghanica nur wenig Schleim enthalten ist, die Warzen und Lamellen daher beim Einlegen in Wasser ihre Form behalten. Wir haben also eine typische Schleim-Epidermis, deren Zellen bei M. subglobosa lang wurstförmig sind und durch querverlaufende Verstärkungsleisten ausgestattet sind: daneben treten hier auch mehrzellige dicke Schleimhaare auf (Abb. 2 b). Bei den übrigen Arten sind die Schleimzellen oft kurz und in unterbrochenen Reihen angeordnet, die die in getrocknetem Zustand deutlichen Lamellen und Schuppen bilden. (Abb. 2 a, c). Die Ansicht von MELIKYAN und MURADYAN (1975), daß die gesamte Fruchtwand bei M. lamellata und M. subglobosa

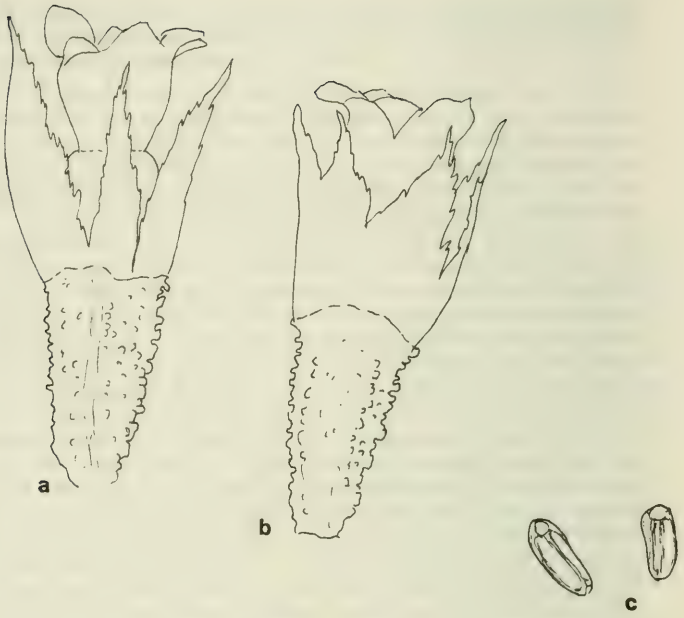
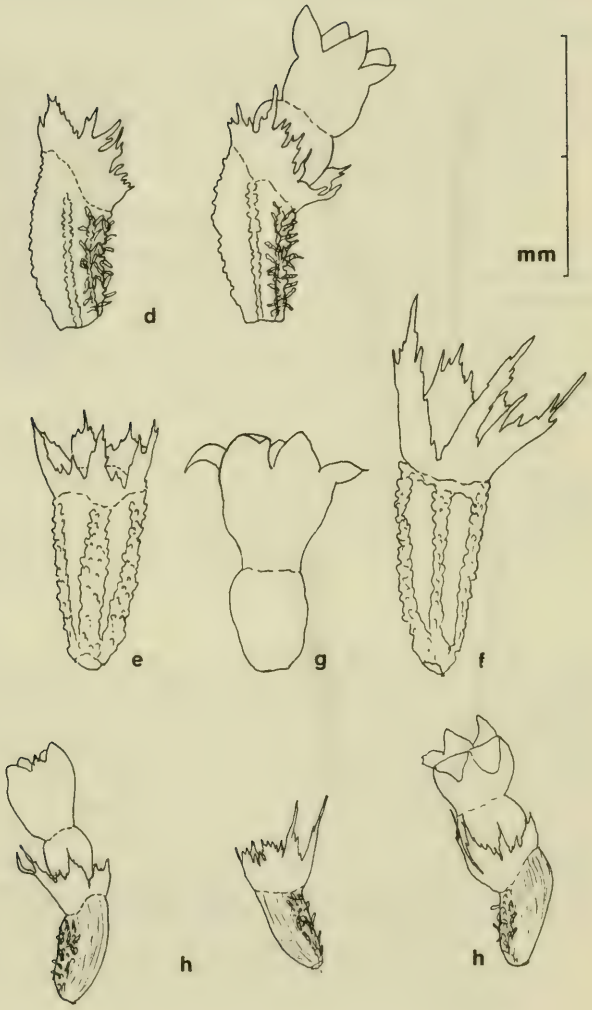



Abb. 1. a) Achäne mit Blüte von Microcephala deserticola Podlech (Bauchseite). b) dto. (Rückenseite). c) Achänen von Matricaria aurea (L.) Boiss. d) Achänen von Microcephala lamellata Bge. e, f) Achänen von Microcephala afghanica Podlech. g) dto., Blüte. h) Achänen von Microcephala subglobosa (Krasch.) Pobed.


d
mm
e
g
f
h
h

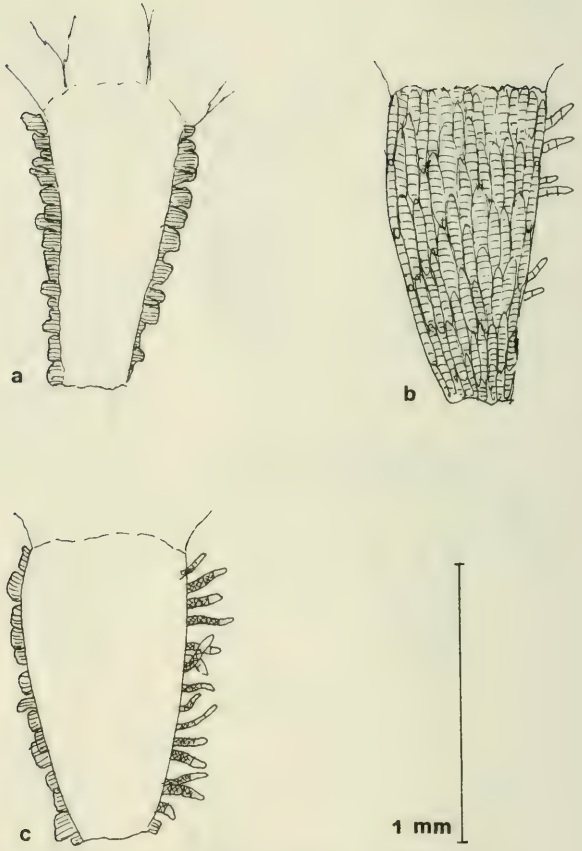



Abb. 2. a) Achäne von Microcephala afghanica im optischen Längsschnitt (mit Schleimzellen). b) Achäne von M. subglobosa in Aufsicht (mit Schleimzellen und Schleimhaaren). c) Achäne von M. lamellata im optischen Längsschnitt (mit Schleimzellen und Schleimhaaren).

nur aus Wasserzellen bestünde, kann nach unseren Untersuchungen nicht beigepflichtet werden.

Unter den Matricaria-Arten besitzt nur M. aurea eine Epidermis, die reichlich Schleimzellen enthält, wobei diese Zellen jedoch eine ganz glatte Epidermis bilden ohne jede Form von Lamellen, Haaren oder ähnlichem. (Abb. 1 c). Die übrigen Arten besitzen nur einzelne Schleimzellen in der Epidermis, wie MELIKYAN und MURADYAN richtig dargestellt haben.

Vorkommen und Verbreitung:

Die Arten der Gattung besiedeln große Gebiete des südlichen asiatischen Rußlands (Turkmenische, Uzbekische, Kazakhische, Kirghisische und Tadzhikische Republik), Ostpersien, Afghanistan und das südwestliche Pakistan (Karten 1 und 2). Die Areale der einzelnen Arten sind dabei sehr verschieden groß. Während M. lamellata fast das ganze Gattungsareal mit Ausnahme des äußersten Nordostens einnimmt, besiedeln alle anderen Arten sehr viel kleinere Gebiete. So ist M. subglobosa auf das Gebiet um den Balchasch-See beschränkt. M. afghanica ist bisher nur aus dem Zentralen Hochland Afghanistans bekannt, während M. deserticola den Wüsten- und Halbwüstengürtel Süd- und Südwestafghanistans besiedelt. Fast alle Arten sind Bewohner tiefgelegener Trockengebiete, nur M. afghanica lebt in Höhenlagen zwischen 2350 und 3050 m.

Ökologie

Die einjährigen, in der Regel relativ kleinen Pflanzen sind sehr raschwüchsig. Sie vermögen daher die in ihrem Verbreitungsgebiet oft recht spärlichen Frühjahrsregen auszunutzen und gelangen zur Fruchtreife, ehe die Trockenzeit eintritt. Nach Beobachtungen von Aussaaten im Gewächshaus des Botanischen Gartens in München ist zumindest M. lamellata autogam. Vermutlich trifft das auch für die übrigen Arten zu. Die reich ansetzenden Früchte keimen innerhalb von 3 Tagen zu einem hohen Prozentsatz. Sie bleiben bei normaler Lagerung mindestens 6-8 Jahre keimfähig. Leider gelang es trotz mehrfacher Versuche nicht, die Chromosomenzahl der behandelten Arten zu ermitteln.

## Spezieller Teil

Microcephala Pobed. Not. Syst. Leningrad 21: 356 (1961)

Syn.: Matricaria p.p. non L.: BUNGE in Mém. Sav. étr. Pétersb. 7: 335 (1851); BOISSIER, Fl. Or. 3: 324 (1875) p.p. - Chamaemelum p.p. non MILLER: BOISSIER, Fl. Or. 3: 326 (1875) p.p. - Tripleurospermum p.p. non SCH.-BIP.: RECHINGER, Österr. Bot. Zeitschr. 97: 233 (1950).
Typus der Gattung: Microcephala lamellata (Bge.) Pobed.

Köpfchen heterogam mit weiblichen, weißen Strahlblüten und zwittrigen Röhrenblüten oder homogam, nur mit zwittrigen Röhrenblüten. Röhrenblüten etwa in der Mitte der Röhre ± deutlich eingeschnürt, an der Spitze 5-zähnig. Antheren an der Spitze mit eiförmigem, spitzem Anhängsel von halber Staubbeutellänge. Achänen klein, im Querschnitt rundlich bis schwach seitlich zusammengedrückt, gerade bis schwach zur Rückenseite hin gekrümmt, an der Bauchseite schwach bis deutlich 3-5 rippig, ± dicht mit weißlichen blasigen Schuppen bedeckt, darüber hinaus oft noch mit kurzen dicklichen, mehrzelligen Haaren besetzt. Pappus häutig, schief krönchenförmig, unregelmäßig gelappt bis zerschlitzt, seltener fast oder ganz bis zum Grunde in eiförmige, zugespitzte Lappen zerteilt, kurz, bis die halbe Achänenlänge erreichend. Einjährige, kleine Pflanze mit einfach gefiederten oder fiederteiligen Blättern.

Schlüssel

1 Köpfchen mit weißen Strahlblüten

2 Blätter am Stengel verteilt. Röhrenblüten zitronengelb. Achänen 1-1,5mm lang mit unregelmäßigem 6-10 lappigem Pappus — M. lamellata

2 Blätter am Grunde des Stengels rosettig gehäuft. Röhrenblüten weißlich-rosa. Achänen 4-5 mm lang mit bis zum Grund in fünf Schuppen zerteiltem Pappus. — M. deserticola

1 Köpfchen ohne weiße Strahlblüten, nur mit Röhrenblüten

3 Blätter am Stengel verteilt. Röhrenblüten zitronengelb, ca. 1-1,5 mm lang. Achänen (incl. Pappus) 1-1,5 mm lang. Pappus 0,25-0,5 mm lang — M. subglobosa

3 Blätter am Grunde des Stengels gehäuft. Röhrenblüten weißlich-rosa, ca. 2 mm lang. Achänen (incl. Pappus) 1,5-3,2 mm lang. Pappus 0,6-1,5 mm lang — M. afghanica

1. Microcephala lamellata (Bge.) Pobed. Not. Syst. Leningrad 21: 357 (1961) = Matricaria lamellata Bge. Mém. Acad. Pétersb. sav. étr. 7: 335 (1851) = Chamaemelum lamellatum (Bge.) Boiss. Fl. Or. 3: 326 (1875) = Tripleurospermum lamellatum (Bge.) K. H. Rechinger, Österr. Bot. Zeitschr. 97: 233 (1950), in obs. Typus: Hab. in Schluchten der Lehmhügel bei Agatme 13. April; Lehmsteppe zwischen Agatme und Karataga (Karaagatsch?) 14. April; bei Tiumen-bai 19. April; an den Granitfelsen bei Bakali 24. April 1842, leg. A. LEHMAN, Syntypen.
= Matricaria lasiocarpa Boiss. Fl. Or. 3: 324 (1875) = Microcephala lasiocarpa (Boiss.) Pobed. Not. Syst. Leningrad 21: 357 (1961). Holotypus: Beloutschistan, E. STOCKS 1173 (G-Boiss.)
= Matricaria lamellata Bge. var. turcomanica Winkl. Acta Hort. Petrop. 11: 121 (1889) = M. turcomanica (Winkl.) Pobed. in Fl. Turkmen. 7: 379 (1960) = Microcephala turcomanica (Winkl.) Pobed. Not. Syst. Leningrad 21: 357 (1961). Typus: Aschabad, 1884, leg. RADDE.

Abb.: Paulsen, Stud. Veg. Pamir, 62 (1912) sub nomine Matricaria lamellata Bge. - Bot. Tidsskr. 32: 53 (1912) sub nomine Matricaria lamellata Bge. - Fl. Turkm. 7: tab XIV, fig. 2, p. 97 (1960) sub nomine Matricaria turcomanica (C. Winkl.) Pobed. - Fl. Uzbek. 6: tab. XI, fig. 2, p. 121 (1962) - Fl. Kazakhst. 9: tab. II, fig. 4, p. 19 (1966)

Einjähriges, (4) 10-20 (30) cm hohes Kraut. Stengel am Grunde wenig bis stark verzweigt, aufrecht oder aufsteigend, schwach bis stärker weißhaarig, seltener fast ganz verkahlend. Blätter länglich, (10) 15-25 (60) mm lang und (3) 5-15 (35) mm breit, gestielt, einfach gefiedert oder zerteilt mit ± entfernt stehenden 3-10 mm langen, linealischen Abschnitten, diese ganzrandig, seltener mit einzelnen Zähnchen besetzt, grün und schwach behaart bis graulich und stärker behaart; die obersten Blätter nicht selten ungeteilt, linealisch. Köpfchen einzelstehend auf langen schwach bis stärker behaarten, gegen sie Spitze zu etwas erweiterten Stielen, 5-15 (22) mm im Durchmesser. Köpfchenboden kegelförmig, lang spitz ausgezogen, warzig. Hülle napfförmig. Hüllschuppen länglich-linealisch, 2,5-5 mm lang und 1,5-2 mm breit, die äußeren grün mit breitem häutigem Rand, die inneren oft gegen die Spitze zu etwas verbreitert, fast durchsichtig mit breitem weißem Hautrand, die äußeren weißwollig behaart, die inneren weniger behaart bis fast kahl. Blüten im Köpfchen heterogam, mit Kamillenduft.

Randblüten weiblich, zungenförmig; Zunge weiß, breit, 2-6 mm lang und 2-4 mm breit, an der Spitze ungleich dreizähnig, fast immer, besonders nach der Blütezeit nach unten zurückgeschlagen. Röhrenblüten zwittrig, zitronengelb, 2-3,5 mm lang, an der Spitze 5-lappig, Röhre in der Mitte scharf verengt, der untere erweiterte Teil der Röhre gewöhnlich vom Pappus der Früchte bedeckt. Antheren mit eiförmigen Anhängseln, diese halb so lang wie die Staubbeutel. Achänen gerade oder häufig etwas gekrümmt, von der Seite etwas zusammengedrückt, 1-1,5 mm lang und 0,25-0,5 mm breit, auf der Bauchseite mit drei deutlichen Rippen auf der Oberfläche, besonders aber auf der Bauchseite dicht bis locker mit weißlichen Schuppen, daneben oft noch mit dicklichen Haaren bedeckt. Pappus ca. 0,5 mm lang, unregelmäßig 6-10 lappig, oft ungleichseitig, Lappen langzugespitzt, zerschlitzt.

Die Art läßt sich in zwei schwach geschiedene Unterarten gliedern:

a. ssp. lamellata

Ihr entspricht die oben gegebene Beschreibung.

Verbreitung: Russisch-Turkestan, Persien, Afghanistan, Pakistan (Siehe Karte 2. )

Gesehene Belege:

USSR, Turkmenskaja SSR. Krasnovodskaja oblasti: 10 km gogu ot nos. Koschoba, 15.9.1944, L.E. RODIN 159 (LE). - Krasnovodsk, RADDE 476 (LE). - Malye Balchan, 29.6.1928, E. BOBROV 523 (LE). - Krasnovodsk, 4.5.1899, D. LITWINOW (LE). - Krasnowodsk, in maritimis saxosis, 20.4.1901, P. SINTENIS, Iter transcaspico-persicum 1900-1901, Nr. 1561 (LE, W). - Kazandzik, anno 1888, SLUDKA (LE). - St. Kara-Tengir, 4.5.1911, A.I. MICHELSON 49 (LE). - Okr. St. Dzebel, B. Balchany, 29.4.1928, G.A. BURENKO, Plantae Turcomanicae Nr. 64 (LE). -- Taschauzskaja oblasti: ozera Sarykamysch, 21.4.1913, M. POPOV 333 (LE). -- Aschabadskaja oblasti: Aschabad, 17.5.1897, V.I. LIPSKY (LE). - dto., 6.4.1895, S. KORSHINSKY (LE). - dto., 15.4.1908, A. KARAVAEF (LE). - Aschabad, 1884, comm, RADDE (LE), Typus der Matricaria lamellata Bge. var. turcomanica C. Winkl. - Aschabad, in steppis arenosis, 24.4.1900, P. SINTENIS, Iter transcaspico-persicum 1900-1901, Nr. 95 a (BM, LE, W). - östl. Kopet-Dagh, Aschabadskii rayon, 1958, KOSOVA (LE). -

Aschabad, Vannovekoe - Firjuza, 25.4.1912, V.I. LIPSKY 1387 (LE). - dolina r. Tedzen, Tedzen, 16.4.1930, S. GORSCHKOVA 11 (LE). - ad fl. Tedkhen, 8.4.1898, LITWINOW (LE, W). - St. Tedzen, 5.5.1911, MICHELSON 81 (LE). - Kisil-Arwat, 1883, BECKER 49 (LE). -- Maryjskaja oblasti: Mervskij u., Tachta-Bazar, 8.4.1912, V.I. LIPSKY 619 (LE). - Mervskij u., berep Murgaba, 7.4.1912, V.I. LIPSKY 750 (LE). - dolina r. Murgaba, 20.4.1930, S. GORSCHKOWA 69 (LE). - r. Murgaba, Sary-Jazy, 7.4.1912, V.I. LIPSKY 778 (LE). - r. Murgaba, Sary-Jazy, 7.4.1912, V.I. LIPSKY 778 (LE). - Taschkepri, 4.4.1912, V.I. LIPSKY 193 (LE). -- Chardzouskaja oblasti: Repetek, 16.4.1903, ANDROSSOF (LE). - dto., 16.4.1907, SAMOKISCHT (LE). - dto., 29.3.1913, ANDROSSOF 23 (LE). - dto., 16.4.1926, N. BASILEVSKAJA 78 (LE). - dto., 7.4.1912, W. SAWICZ-RYCZGORSKI (LE). - In arenosis pr. Repetek, 10.4.1898, D. LITWINOW 1482 (LE, W). - Kara Kumy, Repetekskaja stancija, 13.4.1925, L. TJULINA 27 (LE) -- Turkmenskaja SSR: Peski Kara-Kum, 1930, GELLER (LE). - Kizil-Atrek, 14.5.1947, NARGINA (LE).

Uzbekskaja SSR. Namanganskaja oblasti: Okrestnosti St. Kuju-Mazar, 28.4.1912, A. GOLBEK 99 (LE). -- Ferganskaja oblasti: distr. Kokand. In collibus siccissimis gypsaceis prope petroleas "Santo". 17.4.1923, POPOV & VVEDENSKY, Herb. Fl. Asiae Mediae, Fasc. VIII. Nr. 192 (LE, W). - inter Andischan et Karasu, 25.5.1880, A. REGEL (LE). - Margelanskii ujesd, Ak-Tjube, 19.4.1913, N. DESSIATOF 1628 (LE). - dto., 11.4.1913, N. DESSIATOF 12 (LE). -- Taschkentskaja oblasti: Tschinab, 19.3.1878, V. RUSSOV (LE). - zwischen Taschkent und Kelles, 22.4.1871, O. FEDTSCHENKO (LE). - Plantae in Dalversin stepj a M. SPIRIDONOW lectae, 4.5.1915, Nr. 177 (sub Matricaria turcomanica) (LE). - dto., Nr. 178 (sub M. lamellata) (LE). -- Samarkandskaja oblasti: Kabadiansk. bekstvo, Per. Dandonj-tschikanj 2140 F. gorach Ak-Tau, 18.3.1913, A.I. MICHELSON 151 (LE). - prope Katty-kurgan, FEDTSCHENKO (LE). - Golodnaja stepj, N.A. DIMO, J.I. SPRYGIN & I.A. SCHULGA 473 (LE). - Dzizaksii i Chodzentskii ujezd (Golodnaja stepj), 2.4.1915, M.D. SPIRIDONOW 75, 78 (LE). -- Bucharskaja oblasti: Buchara, 30.4.1897, S. KORSHINSKY 209 (LE). - Schafrikan, 23.5.1948, L.E. RODIN & H.W. ARACHLEF 12 (LE). -- Surchandarinskaja oblasti: Schirabadskoe bekstvo Dol. rjeki Schirabad darja. 12.3.1913, B.A. FEDTSCHENKO:

Samarkandsko-Bucharskaja ekspedicija 1913, leg. A. I. MICHELSON 68 (LE). - Dzar-Kurgan, 11.8.1906, R. J. ROSHEWITZ 253 (LE). -- Karakalpakskaja ASSR: Chiwa, 17.8. 1873, KOROLKOW & KRAUSE (LE). - Plantae deserti Kzyl-Kum, Kzyl-Kum 12 km SO Taschdav, 16.5.1932, RUSANOV 64 (LE). Tadzikskaja SSR. Leninabadskaja oblasti: Kanibadam, 2.5.1913, Z. von MINKWITZ 217 (LE). - rechtes Ufer des Syr-Darja bei Chodjent, 14.4.1880, A. REGEL (LE). - Kuraminskogo Chrebta (Südhänge), 29.4.1948, T. SIDORENKO 38 (LE). - Flora Saravschanica, Ozero Tuz-Kane, 8.4.1892, GLAZUNOW (LE). -- Stalinabadskaja oblasti: Kurgan-Tjube, 20.4.1906, R. J. ROSHEWITZ 173 (LE). - dto., 6.5.1910, DIVNOGORSKAJA 55 (LE). - pr. Kurgantübe ad fl. Wachsch inf., ca. 2000', III. 1884, A. REGEL (LE). - dolina r. Vachsch, Kurgan-Tjube, 17.5. 1933, O. A. PIDOTTI 206 (LE). - Dolina r. Kafirnigana, 24.4. 1848, N. NEPLI 200 (LE). - Traject. Kyzyl-Kotal montium Karatau inter Dilankur et Sarai, 3000', 9.-21.4.1883, A. REGEL (LE).
Kazachskaja SSR. Karagandinskaja oblasti: Karsakpajskaja rayon, 16.6.1929, LIPSCHITZ 104 (LE). - südl. Karsakpajskaja rayon, 17.6.1929, V. I. SMIRNOW 59 (LE). -- Juzno-Kazachstanskaja oblasti: Cimkentskii u., Aj-Murza, 1908, Z. a. MINKWITZ 491 (LE). - Turgaskaja Obl. i U. Kizil-dzingilskaja Volost. R. Sary-su v svoich nizovjach. Okrestnosti uroc. Kizildzingil luga dliz' berega, 27.5.1914, H. KRASCHENINNIKOV: Iter ad distr. Turgai No. 5168 (LE). - Peroskij u., Mezdu g. Perovskot i oz. Tili-Kul, 13.5.1914, H. KRASCHENINNIKOV (LE). - Turkestan-Petro Alexandrovsk, Sintasg-Tochta, 1.5.1916, S. FILATOF 138 (LE). - Turkestan-Petro-Alexandrovsk, Kaspyrgaj-Tauten, 26.4.1916, S. FILATOF 87 (LE). - Turkestan-Petro-Alexandrovsk, Amantau, 8.4.1916, S. FILATOF 244 (LE). - Turkestan-Petro Alexandrovsk, Turgnugut-Kutuju, 23.4.1916, S. FILATOF 26 (LE).

Nicht genau lokalisiert: Iter Turkestanicum. Kirminek, 5.4.1884, A. REGEL (M, W). - ALEXANDRI LEHMAN reliquiae botanicae No. 652 (LE, W), Typus der Matricaria lamellata Bge.

Iran. Ostan 2: entre Téhéran et Dilijan, 500-1000 m, 23.4. 1956, F. SCHMID 5150 (W). -- Prov. Kashan: inter Dehlidjan et Meimeh, ca. 1500 m, 19.4.1948, RECHINGER, AELLEN & ESFANDIARI 2655 f (W). -- Prov. Shahrud-Bustam: Turan protected area, in jugo inter Asb Keshan (35/21 - 56/56) et Bargh, 1200 m, 2.5.1975, K. H. RECHINGER 51042 (W). - dto., in

arenosis 48 km ESE Delbar versus Ahmadabad (35/46 - 56/36), 1000 m, 28.4.1975, K.H. RECHINGER 50650 (W). - dto., in alveo exsiccato 18 km ESE Delbar versus Ahmadabad (35/46 - 56/36), 820 m, 28.5.1975, K.H. RECHINGER 50528 (W). - dto., in faucibus inter Asb Keshan (35/21 - 56/56) et Bargh, 1150 m, 2.5.1975, K.H. RECHINGER 51056 (W). - dto., 5-10 km S Ahmadabad (35/46 - 56/36) versus Zamanabad (35/46 - 56/47), 900-950 m, 30.4.1975, K.H. RECHINGER 50753 (W). -- Prov. Khorasan: Ostrand der Großen Kawir, Ozbah-Kuh (Ozbagu) (34/40 - 57/?), 21.4.1964, A. RUTTNER 276 (W). - Tabas, Shirgasht (34/01 - 56/48), 26.4.1964, A. RUTTNER 599 (W). - ad desertis margines prope Gunabad inter Turbat-e Haidari et Kain (Gaen), ca. 900 m, 26.5.1948, RECHINGER, AELLEN & ESFANDIARI 7273 (W). - Tayyebat, 840 m, 4.5.1972, P. UOTILA 16246 (H). - Ostpersien: Gebiet von Sabzewar, Flußtal von Doroueh, 18.4.1964 622 (W). -- Beluchistan: Khash, 26.3.1949, MIRZAYAN 5425 E (W). - ad marginem orient. oppidi Khash (28/14 - 61/14), 28.3.1973, J. Sojak (PR).

Afghanistan. Prov. Badghis: Qala Nau, M. KÖIE 4032 (W). -- Prov. Faryab: Lößhänge 2 km N Sara-i-Qala, 33 km N Maymana an der Straße nach Dawlatabad, 655 m, 25.4.1971, D. PODLECH 20821 (G, Hb. Kabul, M, Hb. Podlech). - 1 km S Dawlatabad, 420 m, 25.4.1971, D. PODLECH 20862 (G, Hb. Kabul, M, Hb. Podlech). - 7 km östlich Dawlatabad, 420 m, Lößboden, 23.4.1971, D. PODLECH 20610 (M, Hb, Kabul, Hb. Podlech). - Dasht-i-Laili 17 km östlich Dawlatabad an der Straße nach Sheberghan, 440 m, 23.4.1971, D. PODLECH 20594 (G, M, Hb. Podlech). - Dasht-i-Laili, midway from Daulatabad to Sheberghan, 450 m, 27.5.1969, I. HEDGE, P. WENDELBO & L. EKBERG W 8432 (M). --Prov. Jawz Jan: Village à 10 km nord-ouest to Chibargan (Sheberghan), 1.5.1958, H. PABOT A 784 (G). -- Prov. Balkh: Alakajar village, ca. 35 km S of Balkh, 520 m, 17.5.1972, P. UOTILA 16935 (H, W). - Siahgird village, ca. 25 km N of Mazar-i-Sharif, 310 m, 16.5.1972, P. UOTILA 16850 (H, W). -- Prov. Samangan: ca. 25 km W of Khulm (Tashqurghan) on the road to Mazar-i-Sharif, 370 m, 15.5.1972, P. UOTILA 16809 (H, W). - 18 km E Tashqurghan, in argillosis, 10.5.1967, K.H. RECHINGER 34253 (W). - 5 km S Tashqurghan, 500 m, 27.4.1971, D. PODLECH 20962 (M, Hb. Podlech). - 12 km SSO Tashqurghan an der Straße nach Aybak, 550 m, 27.4.1971, D. PODLECH 22470 (Hb. Podlech). - Sayad, an der Straße von Aybak nach Tashqurghan, 660 m, 5.6.1970, D. PODLECH 22232 (M, Hb. Podlech). - 4 km

N Asya Bad (24 km NNW Aybak an der Straße nach Tashqurghan), 780 m, 22.4.1971, D. PODLECH 20482 (M, Hb. Kabul, Hb. Podlech). - 25 km NW Samangan (Aybak), 820 m, 26.4.1969, H. FREITAG 4971 (Hb. Freitag). - Takht-i-Rostam prope Haibak, 1200 m, 7.5.1967, K.H. RECHINGER 34318 (W). - Samangan (Aybak), 950 m, 14.5.1972, P. UOTILA 16762 (H, W). -- Prov. Qunduz: zwischen Kunduz und Khanabad, 550 m, 29.4.1971, O. ANDERS 5877 (Hb. Anders). - in declivibus argillosis vallis fluvii Surkhab 33 km S Kunduz, 500 m, 11.5.1967, K.H. RECHINGER 34318 (W). -- Prov. Takhar: Taluqan, 720 m, 7.5.1965, D. PODLECH 10444 (E, M, Hb. Podlech). - Mughul, 20 km NW Taluqan, Lößhänge, 740 m, 29.4.1965, D. PODLECH 10339 (E, LE, M, Hb. Podlech). - 3 km S Eshkamesh, 1100 m, 7.5.1971, D. PODLECH 21197 (G, M, Hb, Kabul, Hb. Podlech). - 15 km S Eshkamesh an der Straße nach Narin, 1200 m, Lößboden, 13.5. 1965, D. PODLECH 10576 (E, M, Hb. Podlech). -- Prov. Baghlan: Osthang des Kotal-e Shekh Jalal, 20 km W Narin an der Straße nach Baghlan, 1000 m, Lößboden, 6.5.1971, D. PODLECH 21138 (G, Hb. Kabul, M, Hb. Podlech). - Pul-i Khumri, 750 m, 17.4.1971, O. ANDERS 5599 (Hb. Anders). - dto., 29.4.1971, O. ANDERS 5845 (Hb. Anders). - Baghlan Tal bei Jelaw Gir, 600 m, 29.4.1971, O. ANDERS 5764 (Hb. Anders). - Pul-i-Khumri in valle fluvii Qunduz, ca. 700 m, 11.6.1962, K.H. RECHINGER 16505 (W). - Surkhab Tal 7 km S Pul-i-khumri, 680 m, 27.4.1971, D. PODLECH 21038 (M, Hb. Podlech). - 10 km S Pul-i-khumri, in saxosis metamorphis vallis fluvii Surkhab, 700 m, 4.5.1967, K.H. RECHINGER 33672 (W). - 10 km S of Pule-Khumri, 750 m, 13.5.1972, P. UOTILA 16671 (H, W). - Surk-Kotal, 16.5.1959, LINDBERG 519 (W). - Dasht-e Layeqa, 16 km SSO von Pul-i- khumri an der Straße nach Doshi, 780 m, 27.4.1971, D. PODLECH 21040 (M, Hb. Podlech). - 20-25 km S Pul-i-khumri, in argillosis vallis fluvii Surkhab, 700 m, 4.5. 1967, K.H. RECHINGER 33747 (W). - 13 km W of Khenjan, 920 m, 13.5.1972, I. KUKKONEN 6090 (H, W). - unteres Andarab-Tal 3 km W Khinjan, 1050 m, 6.5.1971, D. PODLECH 21072 (M, Hb. Podlech). -- Prov. Parwan: unteres Ghorband-Tal 6 km W von Totumdara-i-Ulya, 1600 m, 11.5.1970, D. PODLECH 22183 (M, Hb. Podlech). - Ghorband-Tal, 3.5.1964, NEUBAUER 4143 (W). -- Prov. Kabul: Kaboul, LINDBERG 22 (W). - Kabul, Golfplatz, 9.6.1950, O.H. VOLK 452 (W). - Kabul, Sher Darwasa, 1900 m, 6.5.1970, D. PODLECH 17827 (M, Hb. Podlech). - dto., 1800 m, 15.6.1949, A. GILLI 4024 (W). - dto., 9.5.1951, H.F. NEUBAUER 75 (W). - Kabul, Guzar Gah, 1770 m, 3.5.1950,

A. GILLI 4023 (W). - dto., 14.5.1950, H.F. NEUBAUER 923 (W). - Kabul Aliabad, 7.6.1950, H.F. NEUBAUER 922 (W). - Kabul, Pandsche Schah, 2.5.1951, H.F. NEUBAUER 54 (W). - Hills near Kairabad between Kabul and Logar valley, 15 km S of Kabul 1850 m, 12.5.1967, H. FREITAG 630 (Hb. Freitag). - Sarobi, 1000 m, 22.5.1964, H.F. NEUBAUER 4750 (W). -- Prov. Logar: Mohamad Agha, 45 km S Kabul, 30.5.1962, K. LINDBERG 970/1962 (W). - Logar Tal 60 km S Kabul, 2200 m, 5.5. 1967, S. W. BRECKLE 316 (Hb. Breckle). - Pulalam, 7000', 15.6.1937, W. KOELZ 11867 (W). -- Prov. Zabul: westlich Kalat-i-Ghilzai, 28.4.1935, G. KERSTAN 200 (HAL). - 5 km SW Kalat-i-Ghilzai, 1600 m, 25.4.1967, H. FREITAG 399 (Hb. Freitag). -- Prov. Orozgan: in collibus inter lacum artificiale "Arghandab Reservoire" et Tirin, 1400-1700 m, 23.5.1967, K.H. RECHINGER 35045 (W). -- Prov. Kandahar: 25 km SE of Kandahar, at the road to Quetta, ca. 1400 m, 6.4.1968, TONCEV in Hb. Freitag Nr. 2136 (Hb. Freitag). - An der Straße Kandahar-Spin Boldak, 1160 m, 22.4.1972, O. ANDERS 8734 (Hb. Anders). - 34 km N Kandahar versus lacum artificiale "Arghandab Reservoir", 1100-1200 m, 22.5.1967, K.H. RECHINGER 34884 (W). - 40 km W Kandahar, 940 m, 26.6.1967, H. FREITAG 440 p.p. (Hb. Freitag). - 20 km W Kheshkenakhud, Dasht an der Straße von Kandahar, 1000 m, 16.4.1972, O. ANDERS 8381 (Hb. Anders). -- Prov. Zabul: westlich Kalat-i-Ghilzai, 28.4.1935, G. KERSTAN (HAL). - 5 km S Qala-i-Ghilzai, 1600 m H. FREITAG 399 (Hb. Freitag). - 8 km S Shar-e Safa, Berghang an der Straße nach Kandahar, 1300 m, 15.4.1972, O. ANDERS 8352 (Hb. Anders). -- Prov. Helmand: Girishk, 840 m, 3.6.1971, D. PODLECH 22474 (M, Hb. Podlech). - Shor Ab, ca. 50 km O Dilaram an der Straße nach Girishk, 950 m, 17.3.1969, H. FREITAG & S.W. BRECKLE 4521 (Hb. Breckle, Hb. Freitag, Hb. Podlech). -- Prov. Farah: A few km S of the border of Herat province on road to Kandahar, 1400 m, 6.5.1972, P. UOTILA 16367 (H, W). - Shindand, 1150 m, 23.4.1967, K.H. RECHINGER 33365 (W). - Shindand-Jija, 900-1000 m, anno 1949, M. KÖIE 3579, 4031 (W). - Inter Shindand et Farah Rud, 1150 m, 23.4.1967, K.H. RECHINGER 33370 (W). - Farah Rud (32/48 - 62/40) ad viam inter Shindand et Dilaram, 1150 m, 24.4.1967, K.H. RECHINGER 33430 p.p. (W). - Farah desert, ar road to Shindand, ca. 550 m, 8.4. 1968, TONCEV in Hb. Freitag Nr. 2175 (Hb. Freitag). - N. Farah Rod, Ebene SW des Gerd Koh, 850 m (62/28 - 32/58), 13.4.1973, O. ANDERS 9534 (Hb. Anders). - 4 km NW von Farah Rud an der Straße nach Shindand, 700 m, 7.5.1969, MOH.AMIN (Hb. Podlech).

Inter Farah Rud et Dilaram, 27 km SE Farah Rud, 900 m, 24.4. 1967, K.H. RECHINGER 33438 (W). - 21 km NW Dilaram, 850 m, 24.4.1967, K.H. RECHINGER 33438 (W). - 21 km NW Dilaram, 850 m, 24.4.1967, K.H. RECHINGER 33503 (W). - 35 km W Dilaram, 950 m, 17.3.1969, H. FREITAG & S.W. BRECKLE 4521 (Hb. Breckle, Hb. Freitag).

Pakistan. Belutschistan: Quettah, GRIFFITH 401 (G-Boiss.). - Kanezai (Quetta), 2.5.1890, HARSUKH 18872 (DD). - inter Nushki (29/33 - 66/01) ez Quetta, 1200 m, 30.3.1965, K.H. RECHINGER 27325 (W). - Yaro prope Bostan, 40 km NNE Quetta versu Pishin, 1450 m, K.H. RECHINGER 28926 (W). - 30 km NNE Quetta versu Pishin, 1500 m, K.H. RECHINGER 28871 (W). - Khanai, 5-6000 ft., 5.5.1893, A. v. MONRO (DD). - Killa Abdulla, 10.4.1888, DUTHIE 8661 (DD). - Beloutschistan, E. STOCKS 1173 (G-Boiss) Typus von Matricaria lasiocapra Boiss.

b. ssp. villosa Podlech, subspec. nova

differt a ssp. lamellata tota planta longe et dense albi-arachnoidei-tomentosa, interdum partibus superioribus glabrescentibus sed partibus basalibus semper manifeste tomentosis.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Laghman: 6 km westlich Darunta, Felder an der Straße nach Sarobi, 620 m, 6.4.1971, D. PODLECH 20179 (M).

Ganze Pflanze dicht lang zottig bis watteartig-wollig weißhaarig, zuweilen die oberen Stengelteile verkahlend, dann aber Stengelgrund und untere Blätter immer dicht und deutlich wollig-weißhaarig.

Verbreitung: In typischer Form nur in den heißen Beckenlandschaften Ostafghanistans in den Provinzen Nangahar und Laghman, von hier bis in die Provinzen Kabul, Logar und Maidan ausstrahlend. In angenäherten Formen auch noch weiter in den angrenzenden Gebieten Afghanistans anzutreffen. (siehe Karte 1.)

Gesehene Belege:

Afghanistan: Prov. Nangahar: Jalalabad, O.H. VOLK 2063 (W). - Qasemabad, 2 km nördlich Jalalabad, 570 m, 3.4.1970, D. PODLECH 22475 (M, Hb. Podlech). - 5 km N Jalalabad, 650 m, 3.4. 1969, H. FREITAG 4717 (Hb. Freitag). - Paßhöhe "Payko Tangay" zwischen Jalalabad und dem unteren Kunar-Tal, 675 m, 3.4.1970, D. PODLECH 17348 (G, Hb. Kabul, M, Hb. Podlech). - dto., O. ANDERS 2939 (W). - Darrah-i-Nur bei Badyalay, 675 m,

3.4.1970, D. PODLECH 17419 (M, Hb. Podlech). -- Prov. Laghman: 6 km westlich Darunta, Felder an der Straße nach Sarobi, 620 m, 6.4.1971, D. PODLECH 17348, Typus der. ssp. villosa Podlech (M: Holo, E, G, HUJ, K, LE, W, Hb. Kabul, Hb. Podlech: Iso). - Alingar Tal, Kokur mango, 4 km oberhalb Oluswali Alingar, 950 m, 4.4.1970, D. PODLECH 17476 (M, Hb. Podlech). - Tollgate, ca. 40 km westlich Jalalabad, 19.4.1967, S.W. BRECKLE 208 (Hb. Breckle). -- Prov. Kabul: Sarobi, O.H. VOLK 2520 (W). - S.of Naghlu-dam above Sarobi, 1100-1200 m, 15.4.1968, TONCEV in Hb. Freitag 4017 (Hb. Freitag). -- Prov. Logar: Nordhänge des Tera-Passes, an der Straße von Kabul nach Gardez), 2900 m, 16.5.1970, A. DIETERLE 299 (G, M, Hb. Podlech). -- Prov. Maidan: Tange Wardak, bei Hasankhel, 2050 m, 13.4.1970, O. ANDERS 3146 (W). - dto., A. DIETERLE 126 (M, Hb. Podlech).

Übergangsformen zur ssp. lamellata:

Prov. Parwan: mittleres Ghorband-Tal 2 km östlicher der Alakadari Sekh'Ali, 2200 m, 13.5.1970, D. PODLECH 18007 (G, M, Hb. Kabul, Hb. Podlech).-- Prov. Baghlan: unteres Andarab-Tal bei Gazan, 6 km westlich Khenjan, 1030 m, 21.4. 1971, D. PODLECH 20435 (M, Hb. Podlech). -- Prov. Qunduz: 4 km südlich Aliabad, Lößhänge an der Straße, 500 m, 8.5.1971, D. PODLECH 21274 (M, Hb. Podlech). -- Prov. Kandahar: Kandahar, Aerodrom, 17.3.1958, PABOT A 10 (G).

Die ssp. villosa ist in ihrer typischen Form in den heißen Becken des Kabul-Flusses östlich Kabul eine sehr auffallende Erscheinung, die wegen ihrer dichten weißen, fast watteartigen Behaarung auf den ersten Blick an eine eigene Art denken läßt. Die ssp. lamellata fehlt in diesen Gebieten vollständig. Erst um Kabul kommen beide Unterarten sympatrisch vor und hier finden wir auch Übergangsformen, die bis in die Provinzen Parwan, Baghlan, Qunduz nach Norden und Kandahar nach Süden ausstrahlen. Ähnlich stark behaarte Formen habe ich unter dem sehr reichen Material außerhalb der genannten Gebiete Ost-Afghanistans nicht gesehen. Die Bewertung dieser Sippe als Unterart dürfte damit gerechtfertigt sein.

2. Microcephala subglobosa (Krasch.) Pobed. Not. Syst. Leningrad 21: 358 (1961) = Matricaria subglobosa Krasch. Trud. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, ser. 1, 3: 345 (1936)

Typus: Semirjetsch obl., Pischpekskij ujesd, 9.5.1916, M. SOVENTKINA & TSCHANSOVA 740 (LE).

Abb. Fl. URSS. 26: tab. V, fig. 4, p. 153 (1961). - Fl. Kazakhst. 9: tab. II, fig. 3, p. 19 (1966).

Einjähriges, 3-15 cm hohes Kraut. Stengel einfach oder am Grunde verzweigt mit aufrechten, dünnen Ästen, schwach weißhaarig. Blätter länglich, (8) 10-20 (30) mm lang und (3) 5-7 (10) mm breit, einfach gefiedert, mit kurzen linealischen bis lanzettlichen spitzen Zipfeln, die obersten Blätter oft ungeteilt, grün, schwach bis zuweilen etwas stärker behaart. Köpfchen einzelstehend, auf langen, schwach, selten dicht behaarten, gegen die Spitze zu etwas erweiterten Stielen, 4-10 mm im Durchmesser. Köpfchenboden halbkugelig, selten etwas verlängert und schwach zugespitzt, kleinwarzig. Hülle napfförmig. Hüllschuppen länglich-linealisch, auf dem Rücken etwas gekrümmt, gegen die Spitze zu etwas verbreitert (vor allem die inneren), die äußeren grün mit schmalem Hautrand, schwach behaart, die inneren breiter hautrandig, fast kahl. Blüten im Köpfchen nur röhrig, zwittrig (sehr selten mit wenigen weißen Strahlblüten: f. radiata Krasch.), zitronengelb, mit Kamillenduft. Röhre an der Spitze 5-lappig, in der Mitte kaum verengt, der untere Teil nicht erweitert und nicht ganz vom Pappus der Früchte bedeckt. Antheren mit eiförmigen, zugespitzten Anhängseln, diese halb so lang wie die Staubbeutel. Achänen etwas gekrümmt, auf dem Rücken bauchig, mit 3-4 kaum bemerkbaren Rippen auf der Bauchseite, 1-1,5 mm lang und 0,25-0,5 mm breit, dicht mit kleinen weißlichen Schuppen bedeckt. Pappus krönchenförmig, 0,2-0,5 mm lang, ungleichmäßig, in viele kurze, zugespitzte Lappen zerschlitzt.

Verbreitung: Russisch-Turkestan (Kazakhstan und Kirghisische Republik), angrenzendes China (siehe Karte 2.)

Gesehene Belege:

Kazachskaja SSR, Taldy-Kurganskaja Obl.: Semirjetsch. obl., Trakt Semipalatinsk - Bjernuj (Alma Ata), Mezdu Backanskoj i s. Aksujckim, 6.5.1912, B. SCHISCHKIN (LE). - Plantae Alatavicae dshungar. Semirjetsch. obl., Dzarkentsk. ujzed (Panfilov), D.A. DIVNOGORSKI (LE). - Plantae terr. Semiretschensk., ad austr. orient. a lacu Balchasch, 5.5.1910, W.A. STEKOLNIKOW 197 (LE). - dto., 3.5.1910, W.A. STEKOLNIKOW 186 (LE). - zwischen dem Fluß Karamal und dem See Uc-Kul, 20.6.1928, N. SCHIPCZINSKY 333 (LE). - Semirjetsch. obl., Kopal, anno 1909, leg. ? (LE). - Kopaljskii ujesd, 8.3.1908, V. SOKOLOV (LE). - Semirjetsch. obl., Dsharkentsk. ujesd (am Fluß Useku, 7 Werst unterhalb Dsharkent (Panfilov)), V. 1907, D.A. DIVNOGORSKAJA (LE).

Dzambulskaja obl.: Semirjetsch. obl., Pischpekskij ujesd (Frunze), (Wiese am rechten Ufer des Flusses Tschu unweit Alexeevska), 9.5.1916, M, SOVETKINA & S. TSCHANSOVA 740 (LE); Isotypus von Matricaria subglobosa Krasch. - Tschingildy (zwischen Tschu und Dzambul), 18.4.1877, A. REGEL, Iter Turkestanicum Nr. 272 (LE). - Syr-Darjinskaja obl., Aulieatinskij ujesd (Dzambul) (linkes Ufer des Flusses Tschu bei Aleksjeevka), 3.5.1916, M. SOVETKINA 445 (LE). - Aulietinsk. ujesd (linkes Ufer des Flusses Tschu), 7.5.1916, M. SOVETKINA 668 (LE). - Tschu - Ilijskij (Wasserscheide) am Weg von Espe zum Balchasch-See, 6.6.1949, V. TOLOSKOKOV (LE). -- Alma-Atinskaja obl.: Iliisk, 17.4.1877, A. REGEL 215 (LE). - Flora Iliensis, Balchasch, anno 1886, KRASSNOW (LE). - Semirjetsch. obl., Kopaljsk. ujesd, Bakanas (in der Gegend des Brunnens "Tumartsha"), 8.5.1913, B. SCHISCHKIN & V. GENINA (LE).

Kirgiskaja SSR, Issyk-Kuljskaja obl.: Sary djas im Thian-shan, 3500', leg. SEMENOW (LE).

China: Tian-Shan, in der Illi Ebene zwischen Karab. (Karabura) und dem Flusse nahe dem letzteren, leg. MERZBACHER (M).

3. Microcephala afghanica Podlech, spec. nov.

differt a M. subglobosa (Krasch.) Pobed. foliis in rosettis congestis (nec in caulibus regulariter dispositis), floribus rosei-albidis (nec viridi-luteis), achaeniis pappisque multo longioribus.

Planta annua, 5-22 alta. Caulis erectus vel ascendens, simplex vel a basi ramosus, dilute brunneus vel fuscus, sparse et breviter albihirsutus vel fere glaber, leviter striatus, in parte basali solum foliatus, in maxima parte scaposus. Folia pauca basi caulis, 5-25 mm longa, petiolata, lamina petiolo aequilonga, pinnata, segmentis remotis, linealibus, acuminatis, ca. 0,5 mm latis, raro segmentis apicem versus dento uno alteroque provisis, dense griseo-hirsutis vel fere glabris. Rachis sicut petiolo anguste alata. Capitula singula in apice caulium, caulis sub calathidia vix dilatatus, 6-10 mm diametro, globosa vel conici-hemisphaerica. Receptaculum conicum acutum, minuti-tuberculatum. Involucrum hemisphaericum. Involucri bracteae oblongi ellipticae vel anguste obovatae, cr. 3-seriatae, exteriores virides anguste hyaline marginatae, dorso dense albhihirsutae, mediae et interiores paulo longiores cr. 3 mm longae margine late hyalinae, interiores apice solum hirsutae. Capitula homogama. Flores tubulosae, rosei-albidae. Corolla

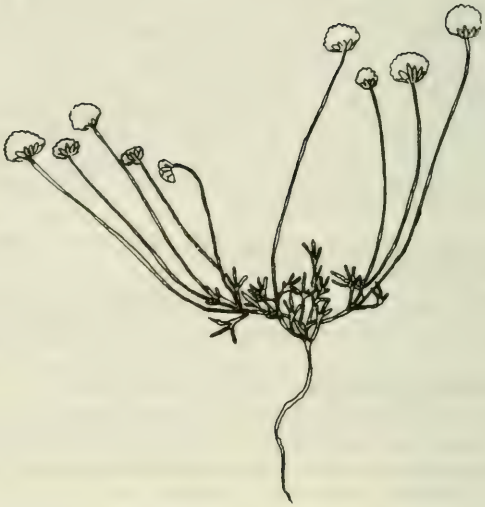


Abb. 3. Microcephala afghanica Podlech (DIETERLE 464).
2/3 nat. Größe

cr. 2 mm longa, in medio leviter constricata, apice quinquedentata, dentibus latetriangularibus, recurvis, basi leviter inflata. Antherae appendicibus ovatis acuminatis 1/2 longitudinis thecarum. Achaenia leviter curvata, dorso convexo, latere ventralis costibus tribus manifestis provisa, 1,5-2,5 (-3,2) mm longa, tota superficie, imprimis costis ventralibus dense vesiculis albis squamiformibus obtecta. Pappus 0,6-1,5 mm longus coroniformis, irregulariter incisus, interdum complete in segmentis ovatis longe acuminatis vel aristatis divisus.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Bamian: Darrah-i-Sabzak, NW Bamian, Umgebung des Dorfes Aqrabot, 3050 m, 26.6.1970, leg. A. DIETERLE 464 (M).

Einjähriges, 5-22 cm hohes Kraut. Stengel aufrecht bis niederliegend-aufsteigend, einfach oder am Grunde verzweigt, bräunlich bis rotbraun, spärlich kurz behaart bis kahl, schwach längsgerillt, nur im untersten Teil beblättert, der größte Teil schaftartig nackt. Blätter zu wenigen am Grunde der Stengel, 5-25 mm lang, gestielt; die Blattspreite etwa so lang wie der Blattstiel, einfach gefiedert mit entfernt stehenden, linealischen zugespitzten, ca. 0,5 mm breiten Abschnitten, selten die Abschnitte nahe der Spitze mit einem Zähnchen, dicht grauhaarig bis fast kahl. Blattrachis wie der Blattstiel schmal geflügelt. Köpfchen einzeln an den Enden der nicht oder kaum verdickten Stengel, 6-10 mm im Durchmesser, Köpfchenboden fast kugelig bis halbkugelig-kegelförmig spitz, kleinwarzig, Hülle napfförmig. Hüllschuppen länglich elliptisch bis schmal verkehrt eiförmig, ca. 3-reihig, die äußeren mit schmalem Hautrand, im grünen Mittelfeld dicht behaart, die etwas längeren (ca. 3 mm langen) mittleren und inneren breithautrandig, die inneren nur an der Spitze behaart. Blüten im Köpfchen nur röhrig, zwittrig, rötlich-weiß. Krone ca. 2 mm lang, in der Mitte schwach verengt, der untere Teil schwach bauchig, der obere mit 5 breitdreieckigen, kurzen, nach außen gekrümmten Zähnchen. Staubbeutel mit eiförmigen, spitzen Anhängseln von der halben Staubbeutellänge. Achänen etwas gekrümmt, auf dem Rücken bauchig, mit drei deutlichen Rippen auf der Bauchseite, 1,5-2,5 mm (-3,2) mm lang, vor allem an den Rippen dicht mit kleinen, weißlichen Blasenschuppen bedeckt. Pappus 0,6-1,5 mm lang, unregelmäßig eingeschnitten bis zuweilen vollständig in spitze bis grannenartig zugespitzte Lappen zerteilt.

Verbreitung: Endemisch in einem kleinen Gebiet des zentralen Hochlandes von Afghanistan in Höhenlagen von 2400-3050 m (siehe Karte 1.)

Gesehene Belege:

Afghanistan. Prov. Bamian: Darrah-i-Sabzak (Sabzak Tal) NW von Bamian, Umgebung des Dorfes Aqrabot, 3050 m, 26.6. 1970, A. DIETERLE 464, TYPUS (M-Holo, Hb. Podlech-Iso). - oberes Bamian-Tal 12 km W Bamian, 2750 m, 29.7.1969, D. PODLECH 22064 (Hb. Podlech). - 6 km W Bamian, 2550 m, 28.6.1967, H. FREITAG 1227 (Hb. Freitag). - Gulgola near Bamian, 2500 m, 26.6.1962, I. HEDGE & P. WENDELBO W 4639 (W). - Bamian Tal 18 km östlich von Bamian gegenüber der "Roten Stadt", 2400 m, 8.7.1969, S.W. BRECKLE 2333 (M, Hb. Breckle, Hb. Podlech). - Kalkberg bei Bulola, 2350 m, 4.7.1951, A. GILLI 4025 (W).

4. Microcephala deserticola Podlech, spec. nov.

differt a M. lamellata (Bge.) Pobed. foliis in parte basali caulium congestis (nec in caulibus regulariter dispositis), floribus disci albis (nec viridiluteis), capitulis majoribus, achaeniis pappisque multo longioribus, pappo ad basin in squamis acuminatis dissecto (nec irregulariter incisi-lobato).

Planta annua, a basi ramosa; caules complures vel multi, procumbentes vel ascendentes, 4-12 cm longi, simplices vel raro basi solum ramosi, viridi-brunnei vel rufescentes, basi dense apicem versus sparse albi-hirsuti, raro apicem versus glabrescentes vel fere glabri, basi solum foliati, in parte maximo scaposi. Folia 10-25 mm longa, petiolata, petiolo lamina breviore vel aequilongo, pinnata, segmentis remotis, linealibus, acuminatis, 0,4-1 mm latis, dense cinerei-hirsuta. Rachis sicut petiolum anguste alatus. Capitula singula in apice ramorum, 15-20 mm diametro, globosa vel hemisphaerica. Receptaculum hemisphaericum, vix acuminatum, minuti-tuberculatum. Involucrum napiforme. Involucri bracteae oblongi-ellipticae, 2-3 seriatae, cr. 5 mm longae, virides, basi anguste, apicem versus late hyalini-marginatae, exteriores in parte medio dense hirsutae, interiores sparse hirsutae. Capitula heterogama; flores marginales femineae, albae, cr. 7-9 mm longae, ligulatae, ligulis fere rotundatis apice integris vel vix tridentatis; flores disci tubuliformes, albae cr. 2,5 mm longae, tubo in medio distincte constricto, parte superiore quinquedentata, dentibus late triangularibus, dorso rufescenti-brunnei-suffusis, parte inferiore ventricosi-inflato. Antherae appendicibus anguste ovatis acuminatis 1/3 longitudinis thecarum aequantibus. Achaenia fere recta, 4-5 mm longa (pappo incluso),

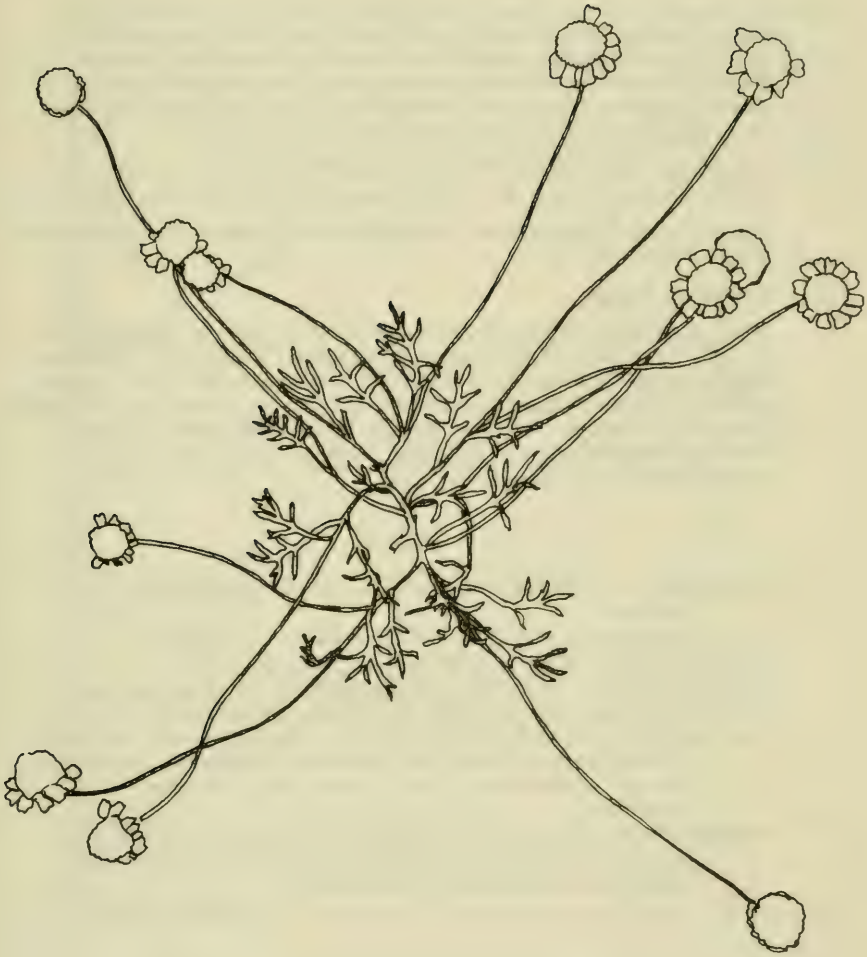


Abb. 4. Microcephala deserticola Podlech (FREITAG 3284).
2/3 nat. Größe

latere ventrali costibus tribus distincte acutis provisa, tota superficie imprimis costis ventralibus vesiculis albis dense obtecta. Pappus corpu achaenii aequilongus, 2-2,5 mm longus, fere ad basin in squamis 5 hyalinis inaequilatis, late vel anguste lanceolatis longe acuminatis denticulati-laceratis dissectus.

Holotypus: Afghanistan, Prov. Kandahar: 45 km W Kandahar, 960 m, desertic hills, 26.4.1967, leg. H. FREITAG 485 (GOET)

Verbreitung: In den Wüsten- und Halbwüstengebieten Südafghanistans. (Siehe Karte 1.)

Gesehene Belege:

Prov. Kandahar: 40 km W Kandahar, 940 m, desertic plains, 26.6.1967, H. FREITAG 440 pp. (Hb. Freitag). - 45 km W Kandahar, 960 m, desertic hills, 26.4.1967, H. FREITAG 485 (GOET: Holotypus). - 10 km W Kushk-i-Nakhud, 850 m, 15.4.1968, H. FREITAG 2384 (Hb. Freitag). -- Prov. Farah: Farah Rud (32/48 - 62/40) ad viam inter Shindand et Dilaram, 1150 m, 24.4.1967, K.H. RECHINGER 33430 pp. (W)

## Literatur

BOISSIER, E. 1875: Flora Orientalis Vol. 3. Genevae et Basiliae

Flora Kazakhstana Vol. 9. 1966: Compositae. Alma Ata

Flora Turkmenii Vol. 7. 1960: Compositae. Aschabad

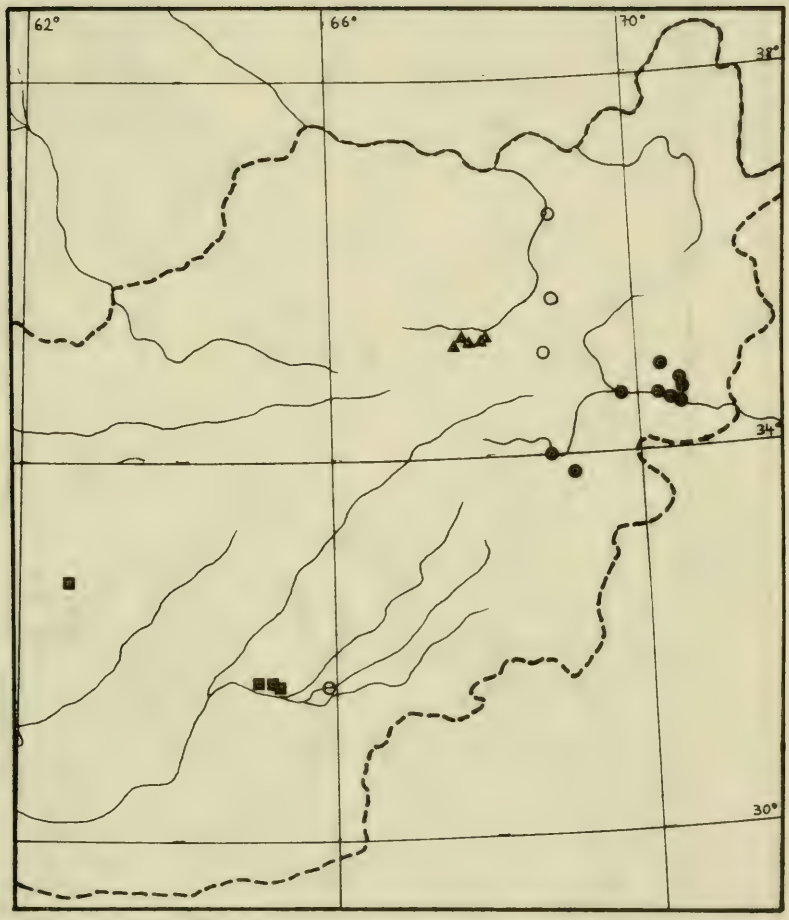
Flora URSS. Vol. 26. 1961: Compositae z.T. Moskau, Leningrad

Flora Usbekistan Vol. 6. 1962: Compositae. Taschkent

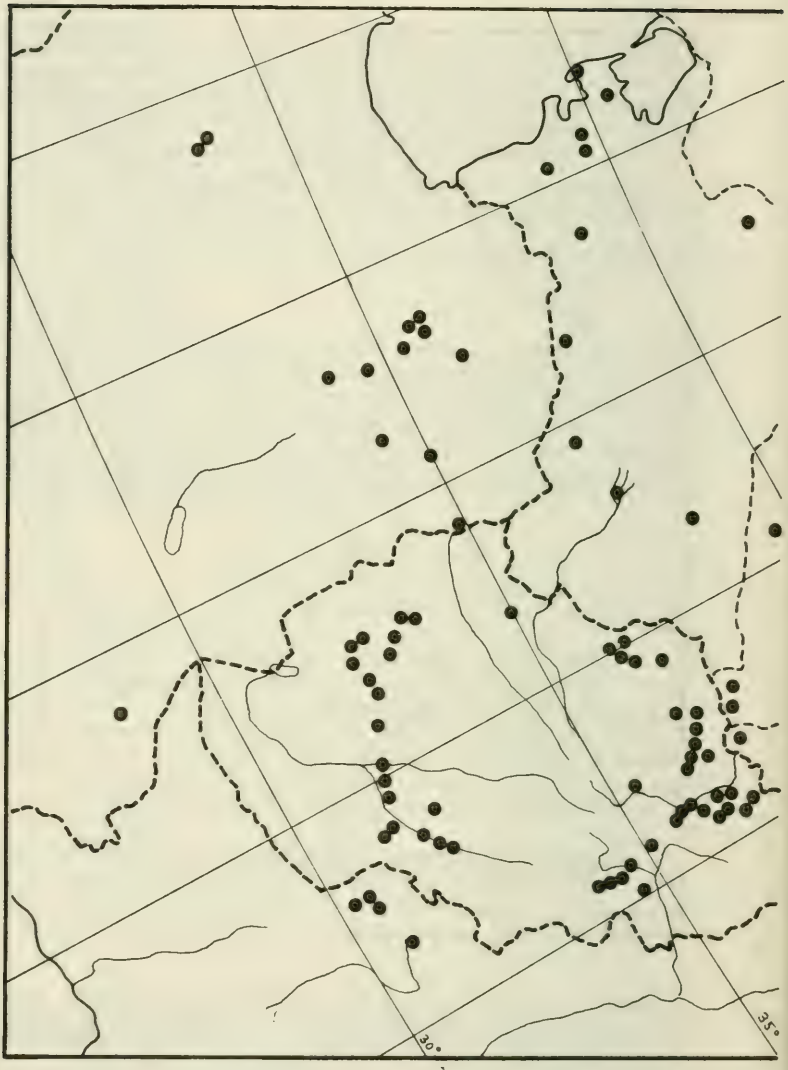
MELIKYAN, A.P. & L.G. MURADYAN, 1975: The main directions of fruit wall and seed coat evolution in Subtribe Chrysanthemideae (Asteraceae). Bot. Jhourn. 60: 1123-1133 (in Russisch)

POBEDIMOVA, E. 1961: Notulae systematicae de nonnullis generibus familiae Compositarum (Tribus Anthemideae). Not. Syst. Leningrad 21: 343-358

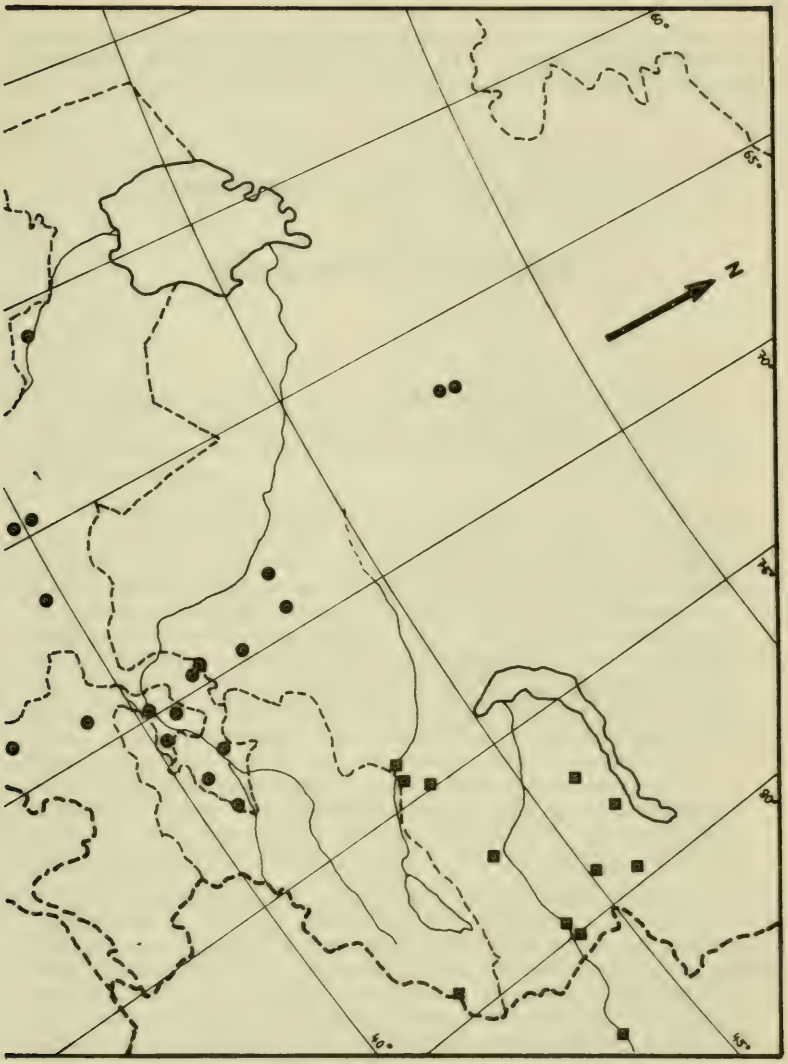
Anmerkung: Es sei darauf hingewiesen, daß in dieser Arbeit die Gattung Matricaria im althergebrachten Sinn (Typus: M. recutita L.) und nicht im Sinne neuerer Autoren (z.B. RAUSCHERT) verwendet wird.




Karte 1. Verbreitung von Microcephala lamellata ssp. villosa ● (Übergangsformen zu ssp. lamellata ○), M. afghanica ▲ und M. deserticola ■




Karte 2. Verbreitung von Microcephala subglobosa ■




und Microcephala lamellata ssp. lamellata ●

| Mitt. Bot. München 12 | p. 683 - 684 | 16. 10. 1976 | ISSN 0006-8179 |
|---|---|---|---|

# FIMBRISTYLIS FERRUGINEA IN KRETA

von

**H. MERXMÜLLER & D. PODLECH**

In einer Serie von K. H. RECHINGER gewidmeten Arbeiten darf unserer Meinung nach ein Beitrag aus "seiner" Ägäis nicht fehlen; wenigstens diese kleine Notiz soll deshalb hier noch angeschlossen werden.

Wir nützten die Tage nach dem ersten O. P. T. I. M. A. Meeting in Iraklion (22. -27. 9. 1975) zu einer herbstlichen Sammelfahrt in Kreta. An der Südküste der Prov. Lasithi, westlich von Ierapetra, suchten wir von Mirtos aus auf dem heute nur mehr schwer befahrbaren alten Sträßchen die Ortschaft Males zu erreichen. Halbwegs, bei etwa 350 m s. m., zieht sich ein kleines Rinnsal die Fahrstraße entlang, an dessen Rändern sich neben dominierender Mentha microphylla eine reiche Cyperaceenflora angesiedelt hatte. Neben Carex hispida fand sich vor allem der aus der Ostmediterraneis merkwürdig wenig bekanntgewordene Pycreus globosus (All.) Reichenb., der zumindest neu für Kreta zu sein scheint; dazwischen wuchs eine kleine Fimbristylis mit graubehaarten Deckschuppen (Merxmüller & Podlech Nr. 30950), die uns beide an Funde in ganz anderen Gebieten, nämlich in Südwestafrika bzw. Afghanistan, erinnerte.

Die Untersuchung des kretischen Material ergab, daß es sich wirklich um einen Angehörigen des im wesentlichen pantropisch verbreiteten Komplexes von Fimbristylis ferruginea (L.) Vahl handelt, der von den einen Autoren als monotypisch betrachtet, von anderen in zwei Arten, nämlich F. ferruginea und F. sieberana Kunth, aufgespalten wird. Der härteste Verfechter einer Unterscheidung von zwei Arten war KERN (1955, 1974); auch wir hatten uns (1967) im Hinblick auf das allerdings sehr spärliche Material aus Südwestafrika seiner Meinung angeschlossen.

Hingegen hatten schon CLARKE und BOECKELER in all ihren Bearbeitungen nur eine Art akzeptiert; in jüngster Zeit ist u. a. GORDON-GRAY (1971) dieser Auffassung beigetreten.

Die Durchmusterung des in M vorhandenen Materials aus dem Gesamtareal ergab zwar eine brauchbare Trennung der "Ecktypen"; jedoch fanden sich immer wieder "Zwischenformen", die in einzelnen der von KERN zur Unterscheidung herangezogenen Merkmale abweichen. Leider gehört auch unser kretischer Fund zu diesem intermediären Bereich. Im Habitus, den helleren und gegen oben hin behaarten Scheiden sowie dem die Infloreszenz meist deutlich überragenden unteren Hochblatt kommt er F. sieberana nahe, während die kürzeren und schmäleren Blätter (bis 100: 1-1,5 mm), die spitzeren Ährchen, die schmäleren und weniger stark behaarten Deckschuppen sowie der nur 0,25 mm breite Griffel für F. ferruginea sprechen. Die bis 1,1 mm lange und breite, nur sehr kurz stipitate Nuß entspricht keiner der beiden "Ecktypen" völlig, ähnelt aber ebenfalls F. ferruginea mehr.

Wenn wir auch nicht auszuschließen vermögen, daß sich möglicherweise eines Tage solche (vielleicht vorwiegend die extratropischen?) Formen als eigenständigere Einheiten charakterisieren lassen, sehen wir derzeit keine andere Möglichkeit, als die kretischen Pflanzen mit dem Namen F. ferruginea (s.lat.) zu belegen. Unter diesem Namen wurde die Sippe im übrigen schon einmal aus der Ägäis genannt (RECHINGER 1943), nämlich aufgrund von Funden FIORIs auf Rhodos; im Kontext der Flora Europaea muß die Sippe gleichwohl als neu für Europa bezeichnet werden. An ihrem Indigenat erscheint im übrigen kaum ein Zweifel möglich.

## Literatur

GORDON-GREY, K. 1971: Fimbristylis and Bulbostylis: generic limits as seen by a student of Southern African species. Mitt. Bot. München 10: 549-574

KERN, J.H. 1955: Florae Malesianae Precursores X. Notes on Malaysian and some S.W. Asian Cyperaceae III. Blumea 8 (1): 110-169

-- 1974: Cyperaceae. Flora Malesiana Vol. 7, part 3

PODLECH, D. 1967: Cyperaceae. Prodromus einer Flora von Südwestafrika 165

RECHINGER, K.H. 1943: Flora Aegaea. Denkschr. Akad. Wiss. Wien 105 (1)

# INDEX

zusammengestellt von I. HAESLER

Anmerkung: Der Index zu J. POELT: Mitteleuropäische Flechten I - X (1933-1975) befindet sich Seite 25-32. Die darin genannten Taxa werden hier nicht noch einmal angeführt.


Acarospora anomala 16
- chlorophana (Wahlenb.) Massal.432
- intricata ("intricta") 18
- molybdina (Wahlenb. in Ach.) Trev. 427, 432
- scyphulifera Vain. 433
Acrachne racemosa (Heyne) Ohwi 327
Aegilops crassa Boiss. 311
- cylindrica Host 312
Aellenia auricula (Moq.) Ulbr. 52, 84
- glauca (M. Bieb.) Aellen 52, 84
- hispidula (Bge.) Botsch. 52, 84
- iliensis (Lipsky) Aellen 53, 84
- subaphylla (C.A. Mey.) Aellen 53, 84
Aeluropus lagopoides (L.) Trin. ex Thwaites 325
- littoralis (Gouan) Parl. ssp. pungens (Bieb.) Tzvel. 326
- pungens (Bieb.) C. Koch 326
Agonimia tristicula (Arnold) Zahlbr. 5
Agriophyllum latifolium Fisch. & Mey. 53, 84
- minus Fisch. & Mey. 84
Agropyron batalinii (Krasn.) Roshev. 310
- canaliculatum Nevski 312
- cognatum Hack. 311
- cristatum (L.) P. Beauv. ssp. pectinatum (Bieb.) Tzvel. 310
- curvatum Nevski 313
- edelbergii Melderis 313
- elongatiforme Drob. 311
- ferganense Drob. 311
- himalayanum (Nevski) Melderis 313
- intermedium (Host) P. Beauv. 311
- longe-aristatum (Boiss.) Boiss. 314
- macrolepis auct. 313
- pectinatum (Bieb.) P. Beauv. 310
- pectiniforme Roemer & Schultes 310
- schugnanicum Nevski 315
- stenostachyum Melderis 315
Agropyron tianschanicum Drob. 316
- tschimganicum Drob. 316
- ugamicum Drob. 314
Agrostis subaristata Aitch. & Hemsl. 320
Alectoria chalybeiformis (L.) S. Gray 433
- minuscula (Nyl. ex Arnold)Degel. 434
- nigricans (Ach.) Nyl. 434
- pubescens (L.) R.H. Howe 434
Allium ampeloprasum L. 268, 282
- bimetrale Gand. 276
- bourgeaui Rech. fil. ssp. bourgeaui 271, 283
+- - ssp. creticum Bothmer 272, 283
- commutatum Guss. 276
Alopecurus aequalis Sobol. 319
- himalaicus Hook. f. 320
- - auct. 319
- mucronatus Hack. ex Paulsen 320
- nepalensis Trin. ex Steud. 319
- pratensis L. 319
- seravshanicus Ovcz. 319
Amaryllidaceae 371
Amaryllis radula Jacq. 371
Anabasis bamianica Aellen 53, 84
- eriopoda (Schrenk) Benth. ex Volkens 53, 84
- macroptera Moq. 53, 84
- setifera Moq. 54, 85
- turkestanica Eug. Kor. & Iljin 54, 85
Anaptychia sorediifera 18
+Anthochlamys afghanica Podlech 357
Apluda mutica L. 331
+Aponogeton azureus van Bruggen 105, 109
Aristida karelinii (Trin. & Rupr.) Roshev. 323
- pennata Trin. ß karelinii Trin. & Rupr. 323
- plumosa L. ssp. kyzylkumica Tzvel. 324
Arrhenatherum pratensis (L.) Samp. 563
Arthonia intexta Almqu. 116

Arthratherum plumosum (L.) Nees ssp. kyzylkumicum (Tzvel.) Tzvel. 324
Arthraxon centrasiaticus (Griseb.) Gamajun. 332
- hispidus (Thunb.) Makino 332
- prionodes (Steud.) Dandy 332
Arthrophytum gracile Aellen 54, 85
- griffithii (Moq.) Ulbr. 54, 85
- leptocladum M. Pop. ex Iljin 55, 85
- lindbergii Aellen 55, 85
+- pallidiflorum Aellen ex Podlech 56, 85
- wakhanicum (Pauls.) Eug. Kor. ex Iljin 56, 85
Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt 435
Aspicilia lacustris (With.) Vain. 435
- mastrucata (Wahlenb.) Th. Fr. 435
Aster caffrorum Less. 399
Asteraceae 370
Astragalus L. sect. Caraganella Bge. 153, 156
- sect. Christianophysa Podlech & Kirchhoff 375
+- sect. Hookeriana Podlech 343
- sect. Stipitella G. Grig. 36
+- sect. Stipitella G. Grig. ex Podlech 33, 36
- acaulis Baker 343, 349
- babensis Sirj. & Rech. f. 39
- christianus L. ssp. suboccidentalis Ponert 375
- cuneifolius Bge. 36, 46, 47
- koschukensis Boiss. 156
- koshukensis (sphalm.: koschukensis) Boiss. 164
- litangensis Bureau & Franchet 343
- massagetovii B. Fedtsch. 36, 39
- matthewsii Podlech & Kirchhoff 375
- matthewsii Watson 375
- mokurensis Sirj. & Rech. f. 157
- neostipitatus Kitamura 39
- parvistipulus Rech. f. 160
- pseudoxytropis Ulbr. 343
+- reshadianus Podlech 159, 164
- stipitatus Benth. ex Bge. 39
+- - ssp. angustifructus Podlech 42, 49
+- - ssp. shatuensis Podlech 44, 49
Astragalus stipitatus Benth. ex Bge. ssp. stipitatus 41, 48
- stocksii Benth. ex Bge. 156, 160, 165
- - var. elongatus Benth. ex Bge. 157
- - var. honigbergeri Sirj. 157
+- victoriae Podlech & Agerer-Kirchhoff 375
Atriplex dimorphostegia Kar. & Kir. 57
- dimorphostegium (sphalm: dimorphostegia) Kar. & Kir. 85
- flabellum Bge. ex Boiss. 57, 85
- griffithii Moq. 57, 85
- hastata L. 58, 85
+- kalafganica Aellen ex Podlech 58, 85
- moneta Bge. ex Boiss. 59, 85
- multicolora Aellen 59, 85
- pamirica Iljin 59, 85
- schugnanica Iljin 59, 85
- tatarica L. 60, 85
- thunbergiaefolia (Boiss. & Noe) Boiss. 60, 85
- turcomanica Fisch. & Mey. ex Boiss. 60, 85
- wendelboi Aellen 85
Avena adsurgens Schur 546
- adsurgens Schur ex Simk. 546
- alpina Sm. 571
- alpina C. ausserdorferi (Ascherson & Graebner) Ascherson & Graebner 557
- - ssp. ausserdorferi (Ascherson & Graebner) Hegi 558
- - ssp. ausserdorferi f. praeusta (Reichenb.) Hegi 572, 578
- alpina B. pseudoviolacea (Kerner ex Dalla Torre) Ascherson & Graebner 578
- - ssp. pseudoviolacea (Kerner ex Dalla Torre) Hegi 578
- - γ. alpina (Sm.) Fiori & Paol. 572
- alpina c) ausserdorferi (Ascherson & Graebner) Koch 558
- - b) pseudoviolacea (Kerner ex Dalla Torre) Koch 578
- - f. praeusta (Reichenb.) Bornm. 572, 578
- ausserdorferi Ascherson & Graebner 557
- blavii Ascherson & Janka 582
- compressa Heuffel 582
- latifolia Host 534
- ludoviciana Dur. 322

Avena planiculmis Schrader 553
- - ssp. dahurica Komarov 582
- - var. microstachya Borbas 548
- - var. taurinensis Belli 548
- - f. glauca Preissmann 548
- praeusta Reichenb. 572
- pratensis L. 562
- - ssp. planiculmis (Schrader) St.-Yves 534
- - ssp. pratensis var. alpina (Fiori & Paol.) St.-Yves 572
- - - var. belliana (Gola) St.-Yves 548
- - - var. eu-pratensis St.-Yves 548, 563
- - ssp. subdecurrens Borbas 548
- - γ alpina (Sm.) Bab. 572
- - β alpina (Sm.) Fiori 548
- - var. alpina (Sm.) Hooker 572
- - var. megastachya Borbas 548
- - var. subdecurrens Borbas 548
- - typica Fiori & Paol. 562
- pseudoviolacea Kerner ex Dalla Torre 578
- schelliana Hackel ex Korsh. 582
- trichophylla C. Koch 322
Avenastrum alpinum (Sm.) Fritsch 548, 572
- ausserdorferi (Ascherson & Graebner) Fritsch 558
- conjungens Gayer 548
- planiculme (Schrader) Opiz 534
- pratensis (L.) Opiz 562
- pseudoviolaceum (Kerner ex Dalla Torre) Fritsch 578
Avenochloa adsurgens (Schur ex Simk.) Holub 548
- alpina (Sm. Holub 572
- - ssp. adsurgens (Schur ex Simk.) Soó 548
- planiculmis (Schrader) Holub 534
- pratensis (L.) Holub 563
Avenula (Dumort.) Dumort. 513
+- adsurgens (Schur ex Simk.) Sauer & Chmelitschek 543
+- - ssp. adsurgens 540, 546, 555
+- - ssp. ausserdorferi (Ascherson & Graebner) Sauer & Chmelitschek 540, 557, 555
+Avenula alpina (Sm.) Sauer & Chmelitschek 569
+- - ssp. alpina 540, 555, 571
+- - ssp. pseudoviolacea (Kerner ex Dalla Torre) Sauer & Chmelitschek 540, 555, 578
+- blavii (Ascherson & Janka) Sauer & Chmelitschek 582
+- compressa (Heuffel) Sauer & Chmelitschek 582
+- dahurica (Komarov) Sauer & Chmelitschek 582
+- planiculmis (Schrader) Sauer & Chmelitschek 533, 540
- pratensis (L.) Dumort. 540, 555, 562
+- schelliana (Hackel ex Korsh.) Sauer & Chmelitschek 582
Axyris villosa Moq. 72
Bacidia anziana 19
- citrinella 19
- gomphillacea 16
- wettersteinensis 19
Bacopa Aublet 369
- floribunda (R. Br.) Wettst. 370
Balsamea angolensis (Engl.) Hiern 229
- capensis (Sond.) Engl. 232
- mollis (Oliv.) Engl. 211
- pilosa Engl. 202
Balsamodendrum africanum (A. Rich.) Arn. 202
- capense Sond. 232
- molle Oliv. 211
Bassia eriophora (Schrad.) Aschers. 85
- hyssopifolia (Pall.) Volkens 61, 85
Belonia incarnata 21
- russula Koerb. ex Nyl. 116
Beta corolliflora Zosimovič 290
+- corolliflora Zosimovič ex Buttler 289
- - var. albiflora Grossgejm 290
- trigyna auct. 290
- - ssp. tetraploidea Zosimovič 290
- - var. albiflora Bordziloskij 290
- - glaberrima K. Koch 189
- - praealta K. Koch 290
- - f. albiflora Aellen 290
- - f. glaberrima Aellen 289
- - f. subpilosa Aellen 290
- - f. tetraploidea Zosimovič 290
Biatora athallina Hepp 121
- cyclospora Hepp ex Koerb. 5

Biatorella microhaema Norm. 6
- rubidula (Nyl.) Zahlbr. 5
Biatorina globulosa (Flk.) ß. polytrichina Th. Fr. 475
Bienertia cycloptera Bge. ex Boiss. 61, 85
Blastenia arnoldiana Serv. et Cernohorsky 5
- coccinea Müll. Arg. 5
Brachiaria eruciformis (Sm.) Griseb. 329
- reptans (L.) Gard. & C.E. Hubb. 329
Brachypodium sylvaticum (Huds.) P. Beauv. 310
Bromus inermis Leyss. 308
- koeieanus Melderis 308
- pamiricus Drob. 309
- paulsenii Hack. ex Paulsen 309
- turkestanicus Drob. 309
Brunsvigia Heist. 371
- radula (Jacq.) Aiton 371
Buellia atrata (Sm.) Anzi 479
- coniops (Wahlenb. in Ach.) Th. Fr. 427, 436
- ectolechoides (Vain.) Erichs. 436
- insignis (Naeg. in Hepp) Th. Fr. 437
"Buellia (Diplotomma) nivalis" 117
Buellia punctata (Hoffm.) Massal. 429, 437
Calamagrostis anthoxanthoides (Munro) Regel 319
- holciformis Jaub. & Spach 318
Caloplaca alcarum Poelt 438
- anuaris Clauzade et Poelt 6
- areolata (Zahlbr. Clauzade ex Vězda 1
- arnoldiana (Serv. et Cernohorsky) Serv. et Poelt 5, 16
- cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. 438
- - var. areolata Zahlbr. 1
+- coccinea (Müll. Arg.) Poelt 5
- diphyodes 19
- furfuracea H. Magn. 7
- magni-filii Poelt 119, 438
- obliterans 17
- proteus 17
- schistidii 16
- sorediata 16
- spitsbergensis H. Magn. 440
Caloplaca subolivacea 16
- subsoluta 17
+- xerica Poelt et Vězda var. xerica 1
+- - var. venostana Poelt 2
- lessingii Litw. 61, 85
Candelariella arctica (Koerb.) R. Sant. 440
- crenulata (Wahlenb.) Zahlbr. 440
- flavovirella 20
- lutella (Vain.) Räs. 8
- placodizans (Nyl.) H. Magn. 441
- septentrionalis Hakul. 441
- vitellina (Ehrh.) Müll.-Arg. 441
Cardiospermum pechuelii O. Kuntze 364
Catillaria athallina (Hepp) Hellb. 121
Catinaria athallina (Hepp) Lynge 121
Catocarpon copelandii (Koerb.) Dombrovskaja 488
Ceratocarpus utriculosus Bluk. ex Krylov 62, 85
Cetraria cucullata (Bell.) Ach. 441
- delisei (Bory) Th. Fr. 442
- ericetorum Opiz 442
- hepatizon (Ach.) Vain. 443
- islandica (L.) Ach. 443
- nivalis (L.) Ach. 429, 443
Chamaemelum lamellatum (Bge.) Boiss. 663
Chandonanthus setiformis (Ehrh.) Lindb. 449
Chenopodium album L. 62, 85
- ambrosioides L. 63, 85
- botrys L. 63, 85
- ficifolium Sm. 85
- foliosum (Moench) Aschers. 64, 85
- glaucum L. 64, 85
- murale L. 64, 85
- pamiricum Iljin 65, 85
- rubrum L. 85
- urbicum L. 65, 85
- vulvaria L. 65, 85
Chloris virgata Swartz 328
Chrysopogon serrulatus Trin. 332
Cladonia amaurocraea (Flk.) Schaer. 444
- bellidiflora (Ach.) Schaer. 445
- carneola (Fr.) Fr. 445
- chorophaea (Flk. ex Sommerf.) Spreng. 445
- coccifera (L.) Willd. 445
- deformis (L.) Hoffm. 445
- elongata (Jacq.) Hoffm. 446
- gracilis (L.) Willd. 446

Cladonia lepidota Nyl. 446
- mitis Sandst. 446
- rangiferina (L.) Wigg. 447
- subcervicornis (Vain.) Kernst. 447
- unicialis (L.) Wigg. 444, 448
Climacoptera bracchiata (Pall.) Botsch. 76, 87
- ferganica (Drob.) Botsch. 77, 87
- lanata (Pall.) Botsch. 78, 87
- longistylosa (Iljin) Botsch. 78, 87
- transoxana (Iljin) Botsch. 88
+Corispermum afghanicum Podlech 65, 85
- lehmannianum Bge. 85
- sibiricum Iljin 65
Collema ceraniscum Nyl. 448
Colpodium villosum Bor 306
Commiphora africana (A. Rich.) Engl. 202, 236
- anacardiifolia Dinter & Engl. 221, 251
- angolensis Engl. 229, 257
- berberidifolia Engl. 206
- boehmii Engl. 212
- calciicola Engl. 203
- capensis (Sond.) Engl. 232, 259
- cervifolia J.J.A. v.d. Walt 233, 260
- chlorocarpa Engl. 223
- cinerea Engl. 211
- crenato-serrata Engl. 226, 255
- dekindtiana Engl. 211
- dinteri Engl. 215, 246
- discolor Mendes 204, 237
- dulcis Engl.
- edulis (Klotzsch) Engl. 223, 253
- fischeri Engl. 214
- giessii J.J.A. v.d. Walt 210, 242
- glandulosa Schinz 206, 239
- glaucescens Engl. 219, 250
- gossweileri Engl. 230
- gracilifrondosa Dinter 216, 247
- hereroensis Schinz 219
- heterophylla Engl. 211
- iringensis Engl. 212
- kraeuseliana Heine 231, 258
- krausei Engl. 211
- kwebensis N.E. Br. 230
- loandensis Engl. 202
- longebracteata Engl. 229
- lugardae N.E. Br. 206
- merkeri Engl. 205, 238
- mollis (Oliv.) Engl. 211, 243
Commiphora montana Engl. 211
- mossambicensis (Oliv.) Engl. 214, 245
- multijuga (Hiern) K. Schum. 213, 244
- namaensis Schinz 218, 249
- ndemfi Engl. 212
- nigrescens Engl. 230
- nkolola Engl. 203
- oblanceolata Schinz 217, 248
- oliveri Engl. 229
- pilosa (Engl.) Engl. 202
- pruinosa Engl. 219
- pyracanthoides Engl. 208, 240
- - ssp. glandulosa (Schinz) Willd. 206
- rangeana Engl. 232
- rehmannii Engl. 229
- rotundifolia Dinter & Engl. 218
- rubriflora Engl. 202
- ruquietiana Dinter & Engl. 232
- sambesiaca Engl. 203
- saxicola Engl. 224, 254
- seineri Engl. 206
- stolzii Engl. 214
- stuhlmannii Engl. 211
- tenuipetiolata Engl. 227, 256
- viminea Burtt Davy 205
- virgata Engl. 209, 241
- welwitschii Engl. 211
- wildii Merxm. 222, 252
Convolvulaceae 367
Convolvulus nil L. 367
Cornicularia divergens Ach. 448
- muricata Ach. 448
Cornulaca monacantha Del. 66, 86
Corydalis vesicaria (L.) Pers. 364
Crocynia neglecta (Nyl.) Hue 474
Crotalaria allenii Verdoorn 174
- orientalis Burtt Davy ex Verdoorn 173
+- - ssp. allenii (Verdoorn) Polhill & Schreiber 174, 180
- - ssp. orientalis 173, 180
- pseudovirgultalis Torre 173, 180
- spartioides DC. 175, 180
- - auct. 173
- virgultalis Burch ex DC. 174, 180
- - auct. 175
Cucurbitaceae 366
Cutandia memphitica (Spreng.) Benth. 300
Cymbopogon jwarancusa (Jones) Schultes 332
Cyphelium lucidum 15

Cysticapnos Miller 364
- africana Gaertner 364
- vesicaria (L.) Fedde 364
Dactylis glomerata L. ssp. glomerata 300
- - ssp. hispanica auct. 300
- - ssp. woronowii (Ovcz.) Stebbins & Zohary 300
- woronowii Ovcz. 300
Dactyloctenium aegyptium (L.) P. Beauv. 328
Dactylospora nivalis (Bagl. & Car.) Arnold 117
Deschampsia caespitosa (L.) P. Beauv. 321
- - auct. 320
- koelerioides Regel 320
- pamirica Roshev. 320
Deyeuxia anthoxanthoides Munro 319
- holciformis (Jaub. & Spach) Bor. 318
Dichanthium annulatum (Forssk.) Stapf 332
Digitaria cruciata (Nees) A. Camus 330
- sanguinalis (L.) Scop. ssp. sanguinalis 330
Dinebra retroflexa (Vahl) Panzer 328
Echinochloa frumentacea Link 329
- macrocarpa Vasing. 330
- oryzoides (Ard.) Fritsch 330
Eleusine compressa (Forssk.) Aschers. & Schweinf. ex Christensen 327
Elymus canaliculatus (Nevski) Tzvel. 312
- curvatus Piper 313
- dahuricus Turcz. ex Griseb. 313
- dasystachys Trin. 317
- - var. pubescens O. Fedtsch. 317
- dentatus (Hook. f.) Tzvel. ssp. ugamicus (Drob.) Tzvel. 314
+- edelbergii (Melderis) Anders & Podlech 313
- fedtschenkoi Tzvel. 313
- himalayanus (Nevski) Tzvel. 313
- lanatus Korsh. 317
- longe-aristatus (Boiss.) Tzvel. 314
- - ssp. canaliculatus (Nevski) Tzvel. 312
- nevskii Tzvel. 314
- nutans Griseb. 314
Elymus paboanus Claus 316
- pamiricus Tzvel. 315
- schrenkianus (Fisch. & Mey.) Tzvel. ssp. pamiricus (Tzvel) Tzvel. 315
+- - - x Elytrigia repens (L.) Nevski 316
- schugnanicus (Nevski) Tzvel. 315
+- stenostachyus (Melderis) Anders & Podlech 315
- tianschanicus Drob. 316
- tschimganicus (Drob.) Tzvel. 316
- ugamicus Drob. 314
- uralensis (Nevski) Tzvel. ssp. tianschanicus (Drob.) Tzvel. 316
Elytrigia batalinii (Krasn.) Nevski 310
+- cognata (Hack.) Anders & Podlech 311
- elongatiformis (Drob.) Nevski 311
- ferganensis (Drob.) Nevski 311
- geniculata (Trin.) Nevski ssp. ferganensis (Drob.) Tzvel. 311
- intermedia (Host) Nevski 311
- repens (L.) Nevski ssp. elongatiformis (Drob.) Tzvel. 311
Eragrostis barrelieri Dav. 326
- cilianensis (All.) Vign.-Lut. 326
- curvula (Schrad.) Nees 326
- lehmanniana Nees 326
- minor Host 327
- papposa (Dufour) Steudel 327
- pilosa (L.) P. Beauv. 327
- poaeoides P. Beauv. 327
Eremochion pungens Gilli 80, 87
Eulaliopsis binata (Retz.) C.E. Hubb. 331
Eurotia pungens Pazij 74
Felicia caffrorum (Less.) Nees 399
- caffrorum (Less.) Nees ß validior DC. 399
Festuca coelestis (St.-Yves) Krecz. & Bobr. 308
- olgae (Regel) Krivot. 308
- ovina L. ssp. coelestis St.-Yves 308
Fimbristylis ferruginea (L.) Vahl 683
- sieberana Kunth 683
Fingerhuthia africana Nees 301
Fulgensia desertorum (Tomin) Poelt 9
Fumaria vesicaria L. 364
Fumariaceae 363
Gamanthus commixtus Bge. 66, 86
- gamocarpus (Moq.) Bge. 66, 86
- kelifii Eug. Kor. 86
Geisleria jamesii Swinscow 449

Geisleria sychnogonioides Nitschke 449
- spec. 449
Girgensohnia diptera Bge. 86
- minima Eug. Kor. 67, 86
- oppositiflora (Pall.) Fenzl 67, 86
Gladiolus gramineus L. fil. 373
- ramosus L. 373
Gyalecta atrata Ach. 501
- erythrozona Lettau 121
- gloeocapsa 15
- sudetica Vězda 9
Gyalidea fritzei (Stein) Vězda var. fritzei 9
Haematomma lapponicum Räs. 451
- ventosum (L.) Massal. 451
Halarchon vesiculosum (Moq.) Bge. 67, 85
Halimocnemis glaberrima Iljin 86
- mollissima Bge. 67, 86
Halocharis afghanica Iljin 67, 86
- clavata Bge. 68, 86
- hispida (C.A. Mey.) Bge. 68, 86
- lachnantha Eug. Kor. 68, 86
- sulphurea Moq. 69, 86
- violacea Bge. 69, 86
Halocnemum strobilaceum (Pall.) M. Bieb. 86
Halogeton glomeratu (sphalm: glomeratus (M. Bieb.) C.A. Mey. 86
- glomeratus (M. Bieb.) C.A. Mey. 69
- caspica (M. Bieb.) C.A. Mey. 86
Halotis pilosa (Moq.) Iljin 86
Haloxylon aphyllum (Mink.) Litw. 86
- multiflorum (Moq.) Bge. ex Boiss. 69, 86
- persicum Bge. ex Boiss. & Buhse 70, 86
- recurvum (Wall.) Bge. ex Boiss. 70, 86
- salicornicum (Moq.) Bge. ex Boiss. 70, 86
Haplocarpon nigrocruentum (Anzi) Hertel 121
Haplodiscus peteroanus Phil. 412
Haplopappus sect. Haplopappus 404
- sect. Polyphylla 404
- sect. Steriphe 404
- sect. Xylolepis 404
- araucanus Phil. 406
Haplopappus chrysanthemifolius (Less.) DC. 404
- foliosus DC. 404
- graveolens (Phil.) Reiche 411
- latifolius (Phil.) Reiche 411
- macraeanus (Remy) Reiche 404
- macrocephalus (Less.) DC. 404
- mucronatus Hook. & Arn. 404
- parvifolius (DC.) Gray 404
- pectinatus Phil. 406
- pedunculosus Remy 404
- prunelloides (Less.) DC.
- taeda Reiche 404, 412
Helictotrichon alpinum (Sm.) Henrard 572
- - ssp. adsurgens (Schur ex Simk.) Soó 548
- conjunges (Gayer) Widder 548
- planiculme (Schrader) Pilger 534
- pratense (L.) Pilger 563
Hemarthria compressa (L. f.) R. Br. 331
Henrardia persica (Boiss.) C.E. Hubb. 310
Herpestis floribunda R. Br. 370
Heudelotia africana A. Rich. 202
Heuffelia planiculmis (Schrader) Schur 534
- praeusta (Reichenb.) Schur 546
Hitzeria edulis Klotzsch 223
Hordeum brevisubulatum Link 318
- geniculatum All. 318
Homeria Vent. 372
- pallida Baker 372
Hornaninovia anomala (C.A. Mey.) Moq. 86
- ulicina Fisch. & Mey. 86
Huilia macrocarpa (DC.) Hertel 451
- melinodes (Koerb.) Hertel 452
- nigrocruenta (Anzi) Hertel 121
+- superba (Koerb.) Hertel 123
Involucrothele antonelliana (Bagl. & Car.) Serv. 452
- - var. bachmannii (Zschacke) 453
Ipomoea L. 367
- involucrata P. Beauv. 367
- nil (L.) Roth 367
Iridaceae 372
+Ixiochlamys nana (Ewart & J. White) Grau 186
Kalidium caspicum (L.) Ung.-Sternb. 86
+Kirilovia eriantha Bge. ssp. afghanica Podlech 71, 86
- - ssp. eriantha 71, 86
- villosa (Moq.) Benth. & Hook. ex Ulbr. 72, 86

Kochia griffithii Bge. ex Boiss. 86
- indica Wight 86
- iranica (Hausskn. & Bornm.) Litw. ex Bornm. 72, 86
- prostrata (L.) Schrad. 72, 86
- scoparia (L.) Schrad. 87
- stellaris Moq. 73, 87
Koeleria argentea Griseb. 321
- litvinowii Domin 321
+Kraschenninnikovia (sphalm.: Krascheninnikowia) pungens (Pazij) Podlech 74
Krascheninnikowia ceratioides (L.) Gueldenst. 73, 87
- ewersmanniana (Stschegl.) Grubov 73, 87
- pungens (Pazij) Podlech 87
Lamarckia aurea (L.) Moench 301
Lecanactis stenhammari 18
Lecania aipospila (Wahlenb. ex Ach.) Th. Fr. 455
- erysibe (Ach.) Mudd 455
- nylanderiana Massal. 455
- sp. 453
Lecanora badia (Hoffm.) Ach. 455
- boligera (Norm.) Hedlund 10
- contractula Nyl. 455
- discrepans 17
- dispersa (Pers.) Sommerf. 456
- - f. coniotropa (Fr.) Arnold 456
- frustulosa var. occidentalis Lynge 10
- glomerulans 20
- involuta Th. Tayl. 149
- leptacina 17
- leptacinella Nyl. 475
- - var. distinctior Vain. 475
- melanophthalma (Ram.) Ram. 496
- (Asp.) nunatakkorum 17
- occidentalis (Lynge) Lynge 10
- pertusarioides Degel. 11
- polytrichina (Th. Fr.) Vain. 475
- polytropa (Ehrh.) Rabenh. 456
- praeradiosa 20
- reagens 21
- silvae-nigrae V. Wirth 12
- thulensis Th. Fr. 455
- torquata 16
- umbrosa Degelius 12, 19
Lecidea armeniaca (DC.) Fr. 457
Lecidea armeniaca (DC.) Fr. f. melaleuca (Sommerf.) Fr. 457
- atrata (Ach.) Wahlenb. 501
- atriuscula H. Magn. 125
- atrobrunnea (Ram. ex Lam. & DC.) Schaer. 429, 458
- atrofulva Sommerf. 125, 458
- atronivea Arnold 129
- auriculata Th. Fr. 429, 459
- azurea 19
- brachyspora var. chatangensis Malme 136
- circumnigrata H. Magn. var. reagens H. Magn. 460
- demissa (Rutstr.) Ach. 461
- dendroclinis Nyl. 461
- dicksonii auct. 501
- elata Schaer. 468
- ementiens Nyl. 461
- enteroleuca Ach. latypea (Ach.) Nyl. 472
- epiiodiza Nyl. 462
- globulificans Nyl. 5
- haerjedalica H. Magn. 130
- hypnorum Libert 462
- impavida Th. Fr. 427, 462
- jemtlandensis H. Magn. 469
- lactea Schaer. 461
- lapicida (Ach.) Ach. 464
- leprosolimbata 19
- leucophaeoides Nyl. 465
- leucothallina Arnold 133
- lulensis Hellb. 466
- macrocarpa (DC.) Steud. 451
- - var. superba (Koerb.) Th. Fr. 123
- - superba (Koerb.) Th. Fr. 123
- mashiginii Lynge 136
- melinodes (Koerb.) H. Magn. 452
- nigrocruenta Anzi 121
- nigroleprosa (Vain.) H. Magn. 119, 466
- nivalis Anzi 133, 502
- paupercula Th. Fr. 467
- polytrichina Hertel 477
- pullulans Th. Fr. 471
- ramulosa 20
- - var. depressa Th. Fr. 461
- ramulicola 18
- rhaetica Hepp ex Th. Fr. 133, 502
- rimosissima Lynge 470
- rubidula Nyl. 5
- scrobiculata (Th. Fr.) Th. Fr. 467
- speirea (Ach.) Ach. 470

Lecidea steriza f. superba (Koerb.) Vain. 123
- subtumidula Nyl. 136
- superba Koerb. 123
- swartzioidea Nyl. 468
- symphycarpea Lynge 469
- templetonii Th. Tayl. 462
- tornoensis Nyl. 477
- ultima Th. Fr. 136
- umbonata (Hepp) Mudd 140
- umbonella Nyl. 140
- verruca Poelt 20, 142
- vitellinaria Nyl. 471
- vorticosa (Flk.) Koerb. 471
- xanthococca ssp. sorophora 20
Lecidella bullata Koerb. 143, 472
- elaeochroma (Ach.) Choisy 472
- inamoena (Müll. Arg.) Hertel 143
- stigmatea (Ach.) Hertel & Leuckert 474
Leciographa nivalis Bagl. & Car. 117
Lepraria neglecta auct. 474
Leptochloa panicea (Retz.) Ohwi 333
Leucopoa olgae (Regel) Krecz. & Bobr. 308
Leymus dasystachys (Trin.) Pilger 317
- lanatus (Korsh.) Tzvel. 317
- paboanus (Claus) Pilger 316
- secalinus (Georgi) Tzvel. 317
- - ssp. pubescens (O. Fedtsch.) Tzvel. 317
Lichen melanophtalmus Ram. 496
Lobaria linita (Ach.) Rabenh. 474
Londesia eriantha Fisch. & Mey. 87
Malacurus lanatus (Korsh.) Nevski 317
Malva L. 365
- aegyptia L. 365
Malvaceae 365
Manulea L. 369
- nervosa E. Meyer ex Bentham 369
Matricaria lamellata Bge. 663
- - var. turcomanica Winkl. 663
- lasiocarpa Boiss. 663
- subglobosa Krasch. 671
- turcomanica (Winkl.) Pobed. 663
Melasphaerula Ker-Gawler 373
- graminea (L. fil.) Ker-Gawler 373
- ramosa (L.) Klatt ex Dur. & Schinz 373
Micarea leptacinella (Nyl.) 475
Micarea polytrichi Poelt & Döbbeler 477
- spec. 475
Microcephala Pobed. 655, 662
+- afghanica Podlech 673, 679
+- deserticola Podlech 676, 679
- lamellata (Bge.) Pobed. 663
- - ssp. lamellata 664, 680
+- - ssp. villosa Podlech 670, 679
- lasiocarpa (Boiss.) Pobed. 663
- subglobosa (Krasch.) Pobed. 671, 680
- turcomanica (Winkl.) Pobed. 663
Microglaena sphinctrinoides (Nyl.) Lönnr. 477
+Microglossa caffrorum (Less.) Grau 399
Microgyne Less. 185
- trifurcata Less. 185
+Microgynella Grau 185
+- trifurcata (Less.) Grau 185
Molinia olgae Regel 308
Momordica L. 366
- charantia L. 366
Moniera floribunda (R. Br.) T. Cooke 370
Monsonia luederitziana Focke & Schinz 381, 384, 389
- mossamedensis Welw. ex Oliver 395, 397
- namaensis Dinter 381
- parvifolia Schinz emend. Kers. 382
- rehmii Suesseng. & Karl 382
- rosea Dinter ex Knuth 382
- trilobata Kers 382
- umbellata Harvey 382, 386, 389
- - auct. 381, 382
Muhlenbergia huegelii Trin. 320
Mycoblastus tornoensis (Nyl.) R. Anderson 477
Myrica L. 363
- serrata Lam. 363
Myricaceae 362
Nardurus maritimus (L.) Murb. 305
- subulatus (Banks & Sol.) Boe 306
Nephroma expallidum (Nyl.) Nyl. 478
Neyraudia arundinacea (L.) Henr. 333
+Nicotiana africana Merxm. 93, 103
Noaea griffithii Bge. 87
- major Bge. 75, 87
- mucronata (Forssk.) Aschers. & Schweinf. 87
Ochrolechia frigida (Sw.) Lynge 478
- grimmiae Lynge 479
Ophioglossaceae 361

Ophioglossum L. 361
- lancifolium C. Presl 361
- lusoafricanum Welw. ex Prantl 361
- reticulatum L. 362
Orphniospora atrata (Sm.) 479
Oryzopsis aequiglumis Hook. f. 325
- latifolia Roshev. 325
Panderia pilosa Fisch. & Mey. 75, 87
- turkestanica Iljin 75, 87
Panicum maximum Jacq. 329
Parmelia alpicola Th. Fr. 480
- austerodes 16
- centrifuga (L.) Ach. 506
- cetrarioides f. bisoralifera 17
- infumata Nyl. 480
- minuscula (Nyl. ex Arnold)Nyl. 434
- omphalodes (L.) Ach. 480
- pubescens (L.) Vain. 434
- saxatilis (L.) Ach. 481
- scortea var. pastillifera 20
- sulcata Th. Tayl. 481
- taylorensis 20
Paspalum paspaloides (Michx.) Scribner 330
Peltigera canina (L.) Willd. 481
- scabrosa Th. Fr. 482
Pertusaria flavicans var. schistosa 17
- oculata (Dicks.) Th. Fr. 482
- subdubia 16
Petrosimonia sibirica (Pall.) Bge. 75, 87
Pharbitis nil (L.) Choisy 367
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. var. stenophylla (Boiss.) Bor 323
- communis Trin. var. stenophyllus Boiss. 323
Physcia caesia (Hoffm.) Hampe 482
- endococcina (Koerb.) Th. Fr. 483
- grisea 18
- hirsuta 18
- lithotodes Nyl. 483
- nigricans (Flk.) Stiz. 483
- obscura (Ehrh.) Th. Fr. 483
Physconia muscigena (Ach.) Poelt 483
Piptatherum aequiglume (Hook. f.) Roshev. 325
- baluchistanicum Freitag 325
- laterale (Regel) Roshev. ssp. alpestre (Grig.) Freitag 325
Piptatherum laterale (Regel) Roshev. ssp. verticillatum Freitag 325
- latifolium (Roshev.) Nevski 325
- platyanthum Nevski 325
Placodium flammeum Anzi 5
Placopsis gelida (L.) Nyl. 145
Pleuroplitis centrasiatica Griseb. 332
Poa afghanica Bor 301
- aitchisonii Boiss. 301
- alpigena auct. 304
- alpina L. 302
- bactriana Roshev. 302
- calliopsis Litw. ex Ovcz. 302
- dshilgensis Roshev. 302
- glabriflora Roshev. 303
- - var. vivipara Tzvel. 303
- jaunsarensis Bor 303
- nemoraliformis Roshev. 303
- nemoralis L. 304
- pamirica Roshev. 304
- pratensis auct. 304
- roemeri Bor 305
- silvicola Guss 305
- trivialis L. ssp. silvicola (Guss.) Lindb.f 305
- zaprjagajevii Ovcz. ssp. glabriflora (Roshev.) Tzvel. 303
Podocoma Cass. 185
- nana Ewart & J. White 186
Pogonatherum paniceum (Lam.) Hack. 331
Polyblastia epomphala (Nyl.) Zschacke 483
- hyperborea Th. Fr. 485
- integrascens (Nyl.) Vain. 485
- intercedens (Nyl.) Lönnr. 485
- tristicula Arnold 5
- nivalis (Bagl. & Car.) Keissl. 117
Protium ? mossambicense Oliv. 214
Protoblastenia coniasis 18
+- cyclospora (Hepp ex Koerb.) Poelt 5
- globulificans (Nyl.) Zahlbr. 5, 18, 19
Psathyrostachys caduca (Boiss.) Melderis 318
- juncea (Fisch.) Nevski 318
Psora atrorufa (Dicks.) Hook. 461
Psoroma hypnorum (Vahl) S. Gray 485
+Ptilotus remotiflorus Benl 335
Puccinellia akbaitalensis Ovcz. & Czuk. 306
- anisoclada V. Krecz. 306
- bulbosa (Grossh.) Grossh. 306
- gigantea (Grossh.) Grossh. 306

Puccinellia humilis Litv. ex Krecz. 307
- nudiflora (Hack.) Tzvel. 307
- pauciramea (Hack.) Krecz. 307
- tenuiflora (Griseb.) Scribner & Merr. ssp. tianschanica Tzvel. 307
- vachanica Ovcz. & Czuk. 307
Pycreus globosus (All.) Reichenb. 683
Pyrenopsis pulvinata (Schaer.) Th. Fr. 485
Rhizocarpon atroalbescens (Nyl.) Zahlbr. 489
- badioatrum (Flk. ex Spreng.) Th. Fr. 487
- carpaticum Runem. 13
- chionophiloides Vain. 489
- cinereovirens (Müll. Arg.) Vain. 487
- copelandii (Koerb.) Th. Fr. 488
- discoense Lynge 488
- eupetraeoides (Nyl.) Blomb. & Forss. 489
- expallescens Th. Fr. 429, 491
- - ssp. glaucescens Th. Fr. 493
- ferax H. Magn. 492
- furax 21
+- geographicum (L.) DC. ssp. arcticum (Runem.) Hertel 493
+- - ssp. frigidum (Runem.) Hertel 492
- glaucescens (Th. Fr.) Zahlbr. 493
- grande (Flk.) Schaer. 493
- inarense (Vain.) Vain. 494
- intermediellum Räs. 145
- petraeum (Wulf.) Massal. 496
- pusillum Runem. 146
- renneri 19
- ridescens 19
- tinei (Tornab.) Runem. ssp. arcticum Runem. 493
- - ssp. frigidum Runem. 492
Rhizoplaca melanophtalma (Ram.) Leuckert & Poelt 496
Rinodina balanina (Wahlenb.) Vain. 496
+- (?) purpurifera Poelt 3
- turfacea (Ach.) Koerb. 497
- violascens H. Magn. 13
Roegneria himalayana Nevski 313
Rumex garipensis Meisner 354
- marschallianus Reichenb. 354
Saccharum filifolium Steudel 331
- griffithii Munro ex Boiss. 331
Sarcocaulon marlothii Engler 394, 397, 398
Sarcocaulon mossamedense (Welw. ex Oliver) Hiern 395, 397, 398
- - auct. 394, 397
Sacrogyne dubia 19
Salsola arbuscula Pall. 75, 87
- aucheri (Moq.) Bge. ex Iljin 75, 87
- bamianica Gilli 78, 87
- baranovii Iljin 75, 87
- bracchiata Pall. 76, 87
- carinata C.A. Mey. 76, 87
- collina Pall. 76, 87
- dendroides Pall. 76, 87
- ferganica Drob. 77, 87
- forcipitata Iljin 77, 87
- gemmascens Pall. 77, 87
- gossypina Bge. ex Boiss. 77, 87
- (sphalm.: Suaeda) heterophylla (Kar. & Kir.) Bge. 83
- iberica Sennen & Pau 77, 87
- lanata Pall. 78, 87
- leptoclada Gandog. 76
- longistylosa Iljin 78, 87
- montana Litw. 78, 87
- nitraria Pall. 79, 87
- orietalis S. G. Gmelin 79, 87
- paulsenii Litw. 79, 87
- pestifera Nelson 77
+- pungens (Gilli) Podlech 80, 87
- richteri (Moq.) Karel. ex Litw. 87
- rigida Pall. 79
- ruthenica Iljin 87
- sclerantha C.A. Mey. 80, 87
- titovii Botsch. 80, 88
- tomentosa (Moq.) Spach ssp. afghanica Botsch. 81, 88
- - ssp. bungeana Botsch. 81, 88
- - ssp. lachnantha Botsch. 81, 88
- transoxana Iljin 88
- turkestanica Litw. 88
- vvedenskyi Iljin & M. Pop. 81, 88
Scrophularia aestivalis Griseb. 612, 614
- alpestris Gay ex Benth. 612, 615
- aquatica L. ssp. auriculata auct. 634
- - var. laxa Maire 613, 634
- arguta Ait. 613, 635
- auriculata L. 612, 617, 622
- - ssp. major Lange 624
- - ssp. minor var. pubescens Lange 624
- calliantha Webb & Berth. 613, 633
- cretica Boiss. & Heldr. 624
- glabrata Ait. 613, 633

Scrophularia grandiflora DC. 613, 632
- grenieri Reuter 629
- herminii Hoffmanns & Link 612, 614
- - auct. 630
- hispida Desf. 613, 634
- laevigata Vahl 612, 629
- - ssp. hispida (Desf.) Maire 634
- laxiflora Lange 629
- lyrata Willd. 612, 617, 624
- nodosa L. 612, 614
- oblongifolia Loisel. 624
- pennelli Sennen 629
- peregrina L. 613, 635
- pseudoauriculata Sennen 612, 617, 619
- pyrenaica Benth. 612, 630
- reuteri Daveau 612, 630
- sambucifolia L. 613, 632
- schousboei Lange 612, 631
- sciophila Willk. 612, 629
- scopolii Hoppe 612, 615
- scorodonia L. 612, 628
- smithii Wydl. 613, 633
- sublyrata Brot. 613, 631
- subverticillata Moris 624
- trifoliata L. 613, 632
- umbrosa Dumort. 612, 616
Scrophulariaceae 369
Secale afghanicum (Vav.) Roshev. 312
- montanum Guss. 312
- segetale (Zhuk.) Roshev. var. afghanicum (Vav.) Tzvel. 312
Seidlitzia rosmarinus (Ehrenb.) Bge. ex Boiss. 81, 88
Senecio L. 370
- hieracioides DC. 370
Solorina crocea (L.) Ach. 427, 497
Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. 498
- globosus (Huds.) Vain. 427, 498
Sphenopus divaricatus (Gouan) Reichenb. 300
Spinacia oleracea L. 82, 88
- turkestanica Iljin 82, 88
Sporastatia polyspora (Nyl.) Grumm. 499
- testudinea (Ach.) Massal. 499
Sporobolus arabicus Boiss. 329
Stereocaulon alpinum Laur. 500
- paschale (L.) Hoffm. 500
- rivulorum H. Magn. 500
- tyroliense 16
Stilpnophleum anthoxanthoides (Munro) Nevski 319
Stipagrostis griffithii (Henrard) De Winter 323
- karelinii (Trin. & Rupr.) Tzvel. 323
- paradisea (Edgew.) De Winter 323
- plumosa (L.) Munro ex T. Anders. 323
- - ssp. kyzylkumica (Tzvel.) Tzvel 324
- pogonoptila (Jaub. & Spach) De Winter 324
Suaeda altissima (L.) Pall. 82, 88
- arcuata Bge. 82, 88
- fruticosa Forssk. ex J.F. Gmelin 83, 88
- heterophylla (Kar. & Kir.) Bge. 88
- microphylla Pall. 84, 88
- mollis (Desf.) Del. 84, 88
- olufsenii Paulsen 84, 88
- salsa (L.) Pall. 88
- transoxana (Bge.) Boiss. 84, 88
- turkestanica Litw. 84, 88
Thamnolia subuliformis (Ehrh.) Culb. 501
- vermicularis (Sw.) Schaer. 501
Thelidium antonellianum Bagl. & Car. 453
- - var. bachmannii Zschacke 453
Themeda anathera (Nees) Hack. 332
Tiliaceae 364
Toninia kolax 18
Tragacantha acaulis (Baker) O. Kuntze 343
- cuneifolia (Bge.) O. Kuntze 36
- koschukensis (Boiss.) O. Kuntze 156
- stipitata (Benth. & Bge.) O. Kuntze 39
- stocksii (Benth. ex Bge.) O. Kuntze 160
Tragus racemosus (L.) All. 329
Trapelia involuta (Th. Tayl. in Mack.) Hertel 149
Tremolecia atrata (Ach.) Hertel 429, 501
- nivalis (Anzi) Hertel 502
Tripleurospermum lamellatum (Bge.) K.H. Rechinger 663
Tripogon hookerianus Bor 328
- purpurascens Duthie 328
Trisetum alpinum (Sm.) Roemer & Schultes 572
- argenteum (Willd.) Roem. & Schult. 321
- litvinowii (Domin) Nevski ssp. argentea (Griseb.) Tzvel. 321
- - ssp. litvinowii 321
- pratense (L.) Dumort. 562
- spicatum (L.) Richter 322
Triticum secalinum Georgi 317
Triumfetta L. 364
- benguelensis Wawra & Peyr. 364
- tomentosa Bojer 365
Tryblidaria nivalis (Bagl. & Car.) Rehm ex Sacc. 117

Umbilicaria arctica (Ach.) Nyl. 427, 503
- cylindrica (L.) Del. var. delisei Nyl. 503
- decussata (Vill.) Frey 504
- hyperborea (Ach.) Ach. 504
- torrefacta (Lightf.) Schrad. 504
- vellea (L.) Ach. emend. Frey 505
- virginis Schaer. 505
Viola adriatica Freyn 111
+- suavis ssp. adriatica (Freyn) Haesler 111
Vittadinia A. Rich. 183
Xanthoparmelia centrifuga (L.) Hale 506
Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. 506
- elegans (Link) Th. Fr. 506
Zerna inermis (Leyss.) Lindm. 308
- pamirica (Drob.) Nevski 309
- paulsenii (Hack. ex Paulsen) Nevski 309
- - ssp. pamirica (Drob.) Tzvel. 309
- - ssp. turkestanica (Drob.) Tzvel. 309
- turkestanica (Drob.) Nevski 309

TAFELANHANG

zu SAUER & CHMELITSCHEK: Avenula

Tafel 1

Avenula planiculmis (SCHRADER) S. & CH.:
Im mähr.[isch]-schles.[ischem] Hochgesenke auf der Brünnelheide am Goldensteiner-Schneeberg; [1]849; [leg.] Joh. SPATZIER (GZU) - Abschnitt 3.1.

Photo: K. LIEDL, München

Avena planiculmis.

zu SAUER & CHMELITSCHEK: Avenula

Tafel 2

Avenula pratensis (L.) DUMORT.:
Bayern, Lkr. Pfaffenhofen/Ilm; 30. 6. 1974, leg. K. P. BUTTLER - Abschnitt 3. 3.

Photo: K. LIEDL, München

Herbarium Wilhelm Sauer
10 cm

zu: HERTEL & ULLRICH, Flechten von Amsterdamöya

Tafel 3

Luftaufnahme von Amsterdamöya, Blickrichtung: NO
(1) Zeltplatz, darüber der Lummenberg - (2) Vogelklippen östlich Nordre Midtodden - (3) Söre Salatberget, darunter Kapp Zachau - (4) Klovningen - (5) Fuglesangen - (6) Ytre Norsköya - (7) Indre Norsköya - (8) Fuglöya - (9) Kennedybreen - (A) Strindbergfjellet - (B) Blessingberget - (C) Raudfjorden (hinter den Bergketten bis zum rechten Bildrand ziehend) - (D) Biskayerfonna - (E) Reinsdyrflya - (F) Woodfjorden (dahinter die gebirgige Halbinsel Andréeland → Wijdefjorden → Ny Friesland) - S : Smeerenburgodden (der Großteil der Halbinsel Hollendarneset liegt unter Wolkenfeldern verborgen).

Aufnahme Norsk Polarinstitutt Oslo S 36-2225. Genehmigung zur Veröffentlichung: SH/EK 1556 vom 29. 7. 1976.

F
E
D
C
B
A
9
S
1
2
3

zu: HERTEL & ULLRICH, Flechten von Amsterdamöya

Tafel 4

oben:

Blockschuttfeld am Fuße des Lummenberges; im Hintergrund die Däneninsel (Dansköya) - Blickrichtung: SW.
Die großenteils von Rhacomitrium lanuginosum überwachsenen Granitblöcke beherbergen eine Krustenflechtenflora, die reich an boden- und luftfeuchtigkeitsliebenden Arten ist (Huilia melinodes, Lecidea atrofulva, L. cf. leucophaeoides und andere).

unten:

Blick von unserem Zeltplatz gegen Osten, auf das Vorland "Smeerenburgsletta". Jenseits des Smeerenburgfjordes im Hintergrund die Berge "Strindbergfjellet" (links), "Blessingberget" und der Gletscher "Frambreen" (rechts). Auf der schmalen Landzunge die Reste der Tranöfen aus dem frühen 17. Jahrhundert.

Fotos: H. HERTEL

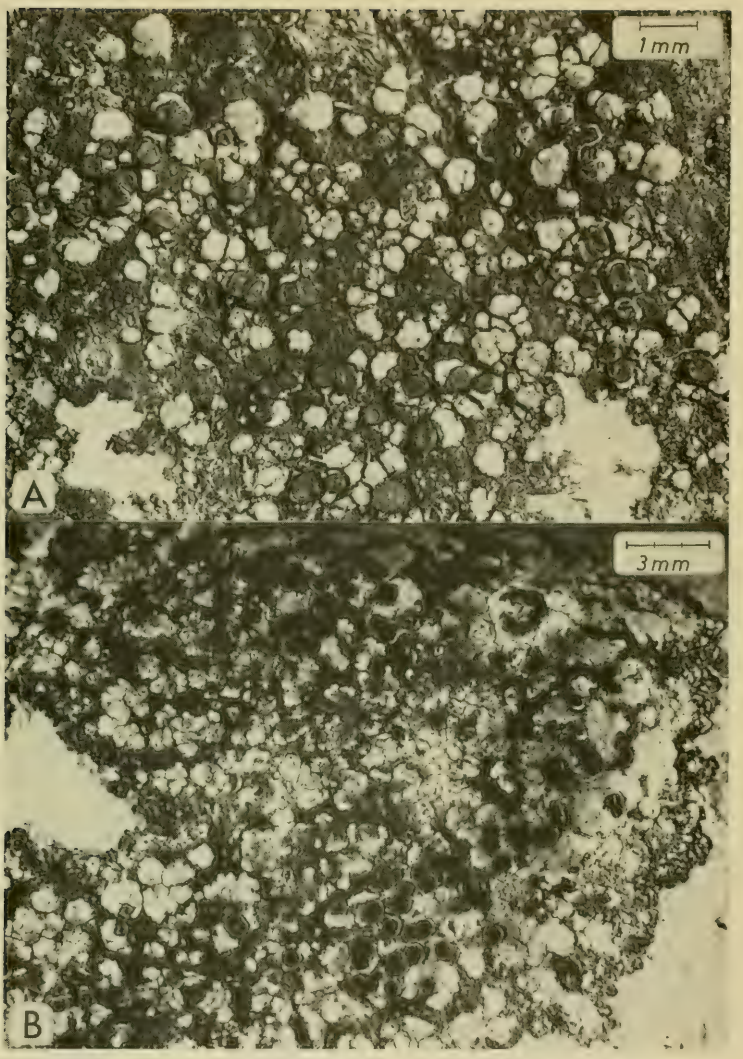
zu: HERTEL & ULLRICH, Flechten von Amsterdamöya

Tafel 5

oben : Lecidea cf. leucophaeoides Nyl. (16 025).

unten : Lecidea symphycarpea Lynge (16 541).

Fotos: K. LIEDL, München.


1 mm
A
3 mm
B

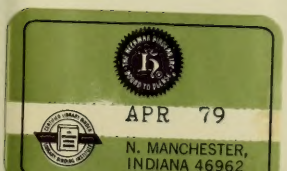
zu : HERTEL & ULLRICH, Flechten von Amsterdamöya

Tafel 6

oben : Caloplaca spitsbergensis H. Magn. (16 784).

unten : Lecidea atrobrunnea (Ram. ex Lam. & DC.) Schaer. (16 177).

Fotos: K. LIEDL, München.

5 mm
C
D
5 mm

New York Botanical Garden Library
3 5185 00289 2543